


Esta y otras obras se hallarán en Madrid en la librería de *Rodriguez*, calle de las Carretas.



PRONTUARIO

DE

ARTILLERÍA.

PRONTUARIO DE ARTILLERÍA

PARA EL SERVICIO DE CAMPAÑA,

POR ORDEN ALFABÉTICO DE MATERIAS,

POR

DON RAMON DE SALAS,

2.° Comandante del Arma.



SEGUNDA EDICION.

MADRID: EN LA OFICINA DE E. AGUADO,

IMPRESOR DE CAMARA DE S. M.

1833.

Venenc

"Por mas sólida, clara y luminosa que sea una instruccion, tratado ú obra, jamás se han de seguir ciegamente sus preceptos; porque es necesario combinarlos con las circunstancias particulares, y variarlos por ellas."

"Todo cañoneo que no tenga por objeto mas que algunos soldados que atraviesan, hace poco honor al que lo manda....."

Morla. Tom. 3, Art. 1 y 2.

PRÓLOGO.

Carecíamos de una obra manual de Artillería para campaña, y en 1828 publiqué este *Prontuario.* La edicion se despachó en dos años, señal inequívoca de la utilidad del libro. Publico ahora la segunda muy aumentada en noticias, como verá el que la lea; pero reducida al mismo volumen para no hacer el tomo embarazoso.

En esta edicion he suprimido la mayor parte de las dimensiones francesas que puse en la primera, porque ya se va restableciendo en nuestras Maestranzas y Parques el uso de la medida española.

He suprimido tambien los decimales de punto, porque es una fraccion absolutamente inapreciable en la práctica.

Cuando trato de dimensiones sin decir si son francesas ó castellanas, entiéndase que son castellanas.

Tambien he omitido lo correspondiente á las evoluciones y servicio de la Artillería de batalla, porque ya no tiene objeto en este Prontuario, habiéndose publicado y mandado observar por el Excmo. Sr. Director general del Cuerpo la *Instruccion del Artillero.* En su lugar va un estracto del servicio de las piezas de plaza.

En varias tablas de las que pongo quedan casillas en claro porque no tengo datos para llenarlas. El que los tenga puede hacerlo sin afear la edicion, pues con este objeto se dejan del todo blancas.

El valor ó coste de los efectos se encontrará en el artículo que les corresponda, y si no en el Apéndice que va al fin. Son ya pocos los que quedan sin valorar en esta edicion. Sobre esta asignacion de precios hay que decir, que no pudiendo ser igual en todas partes, ni en una misma en diversos tiempos, es sin embargo de una grande utilidad porque da á conocer el *poco mas ó menos*, y evita fraudes y malversaciones.

Las materias de Artillería tienen tantas relaciones entre sí, que no puede hablarse de una sin sobre-entenderse la otra, y sería un problema dificil de resolver el acertar con el mejor orden de escribirlas. Por esto, yo que no llevo otro objeto que encontrarlas pronto, he escogido el alfabético.

Segun este órden el Prontuario no necesita índice. El epígrafe que vá sobre las páginas basta para encontrar los asuntos, asi como se encuentran las voces en un Diccionario. Cada asunto contiene la construccion, dimensiones, peso, coste, objeto, manejo, uso, &c. de los efectos que la corresponden; y como no son largos es facil hallar cada cosa.

Los asuntos tratados son los siguientes:

Alcances.
Almacenage.
Armas de chispa.
Armas blancas.
Ataque de plazas.
Balerío.
Batallas.
Baterias.
Bombas.
Cañones.
Cargas.
Carronadas.
Carruages.
Cartuchería.
Cordage.
Defensa de plazas.
Dotacion de plazas.
Ejercicios.
Embarques de artillería.
Exenciones de artillería.
Fortificacion pasagera.
Fuegos artificiales.
Fuero de artillería.
Ganado.
Geografía físico-artillera.
Granadas.
Indicaciones.
Juegos de armas.
Maderas.
Maniobras de fuerza.
Máquinas de artillería.
Marchas.
Medidas.
Metales.
Minas.
Morteros.
Noticias curiosas.
Nudos.
Obuses.
Parques.
Pedreros.
Pesos.
Peso y coste. ⚙
Piedras de chispa.
Pintura.
Pólvora.
Puentes militares.
Punterias. ⚙
Recursos.
Sueldos. ⚙
Trenes.

Los que llevan esta señal ⚙ tienen Apéndice al fin de la obra.

ADVERTENCIAS.

1.ª En el artículo de *armas de chispa* he hecho uso de las voces *carabina* y *tercerola* para denotar una misma arma. Téngase por inexactitud mia y no sirva de confusion.

2.ª En el artículo *batallas*, á lo último, tratando del reemplazo de artilleros muertos en el servicio de las piezas de campaña, me refiero á los ejercicios antiguos, pues ya se hallaba impreso cuando ha salido la nueva Instruccion; pero es facil sustituirlo atendiendo á las funciones del suplido y del suplente.

3.ª En la pág. 211 hablando del *desenfilamiento*, no está esplicado á mi gusto el *plano de situacion.* Lo aclararé. El liston horizontal puesto entre los dos verticales de la gola, debe estar de alto, lo menos, cuanto haya de ser de alto un parapeto regular. La visual tirada por él y la cima de la altura dominante es la que ha de marcarse con muescas en los listones clavados en los ángulos, y este es el *plano de situacion.*

4.ª En la pág. 249 se ha olvidado poner como dependencia del 5.° Departamento el *Colegio* y *Academia de Alcalá*, y fue por seguir para imprimirlo la primera edicion de 1828, tiempo en que aun no se hallaba restablecido dicho Colegio.

5.ª Lo que se dice en la pág. 330 hablando del montage del obus inglés está ya en relacion con nuestro carruage de batalla moderno.

6.ª Los Capitanes Ayudantes primeros de que se habla en la pág. 410 han sido reemplazados por los segundos Comandantes de Batallon con caracter de Gefes, y 13200 reales de sueldo anual íntegro, que son 990 de mensual líquido.

PRONTUARIO
DE ARTILLERÍA

PARA EL SERVICIO DE CAMPAÑA

POR ORDEN ALFABÉTICO DE MATERIAS.

ALCANCES.

Los alcances de las piezas de artillería son sumamente varios, y aunque las diferencias no sean por lo comun de una gran estension, siempre hay algunas que deben apreciarse.

Circunstancias favorables á los alcances. El poco viento de la bala. Porque obra mas la pólvora inflamada sobre ella.

La mas perfecta esfericidad de la bala. Porque obra menos en ella la resistencia del aire.

La mejor fundicion de las balas. Porque con igual volumen tendrán mas masa.

La sequedad de la pólvora. Porque se inflama mas pronto.

El tamaño un poco grueso de los granos de pólvora. Porque el aire que circula entre ellos facilita la combustion y aumenta la fuerza de espansion.

El no atacar fuerte, sino solo reunir la pólvora al fondo del ánima. Porque no se muelan los granos, y se pierda la ventaja que se acaba de indicar.

La sequedad de la atmósfera. Porque si está cargada de humedad al momento la recibe la pólvora.

El estar caliente la pieza. Porque favorece á la inflamacion.

Las circunstancias opuestas son contrarias á los alcances.

Las que acabo de indicar como favorables, son relativas á una misma clase de piezas; pues siendo estas de diferente especie ya se sabe que las largas alcanzan mas que las cortas, y las recamaradas mas que las de fogon rasante, &c.

Alcances *totales obtenidos en Barcelona en pruebas ejecutadas el año de 1760 con dos cañones de bronce, ambos de relege encampanados, el uno del calibre de á 24 de peso de 18 quintales, y el otro de á 6 de peso de 11 quintales y 17 libras, y otro de á 4 de ordenanza.*

CAÑON DE Á 24.

	BRAZAS.
Con 5 libras de pólvora apuntado por el nivel del ánima con bala rasa.	1241
Con la misma carga y bala apuntado por el raso de metales. .	1201
Con la misma carga y bala apuntado por 3° de elevacion. . .	1200
Id. apuntado por 6°	1150
Cargado con racimo de 24 balas de hierro de una libra y 4 libras de pólvora, apuntado por el nivel del ánima al primer golpe de su lleno.	250
Id. con 128 balas de plomo de á 3 onzas, id.	165
Abertura del cono de proyeccion á las 500 varas en el primer caso.	25
Id. en el segundo á las 330.	30

CAÑON DE Á 6.

Cargado con 2 libras de pólvora y bala rasa por el nivel del ánima.	1100
Id. id. con 3 libras id.	1250
Con 2 libras por el raso de metales.	1150
Con 3 libras id.	1225
Con 3 libras por 3°.	1150
Cargado con racimo de 24 balas de hierro de á cuarteron, y 2 libras de pólvora de carga, al primer golpe de su lleno por el nivel del ánima.	200
Id. con 3 libras de carga, igual en las demas circunstancias. . .	220
Abertura del cono de proyeccion en uno y otro caso.	25

CAÑON DE Á 4.

Con 2 libras y bala rasa por el nivel del ánima.	925
Id. por el raso de metales.	800
Cargado con metralla en 16 balas de cuarteron con la misma carga de 2 libras y por el nivel del ánima al primer golpe de su lleno.	203
Id. id. id. por el raso de metales.	260
Abertura del cono de proyeccion en uno y otro caso.	15

ALCANCES *medios de tres disparos obtenidos en Barcelona con morteros cilíndricos de á 14 apuntados por 45° y cargados con 4 libras y 14½ onzas castellanas de pólvora, bomba de 167 libras de peso, y acuñada con estaquillas y despues tierra.*

	BRAZAS.
Prueba hecha en 23 de noviembre de 1782.	1121
Id. en 10 de abril de 1783.	1019

ALCANCES *máximos obtenidos en Sevilla con morteros cilíndricos de á 14 y 10 pulgadas en pruebas ejecutadas el año de 1783.*

	BRAZAS.
El de á 14 con 5¼ libras de pólvora en la carga, bomba de 163 libras de peso, cargado sin tierra, y por 41°, que fue la graduacion que dió mayor alcance.	961
El de á 10 con 3¼ libras de pólvora de carga, bomba de 66½ libras y 37° de elevacion, que fue la que ofreció mayor alcance.	919

ALCANCES *máximos obtenidos en las pruebas de Barcelona en 1786 con morteros cilíndricos de á 14 y de 13 pulgadas de calibre (entiéndase el de 13 pulgadas que son castellanas por 11 francesas), ambos con igual recámara y toda la pólvora que cabia en ella que eran 5¼ libras.*

	BRAZAS.
El de á 14 por 45° con bomba de 162 libras 9½ onzas de peso.	1067
El de á 13 por la misma elevacion con bomba de 158 libras 9½ onzas de peso.	1133
El mismo con bomba de 167 libras 1½ onzas, igual elevacion.	1114
El mismo con bomba de 133 libras 1½ onzas, igual en las demas circunstancias.	1275

ALCANCES *de dos morteros de aplac del mismo calibre que los anteriores con la igual carga de 18 libras en uno y otro, y la misma elevacion de 45°, el mismo año.*

	BRAZAS.
El de á 14 con bomba de 162 libras 9½ onzas.	1980
El de á 13 con bomba de 158 libras 9½ onzas.	2075

La pólvora con que se hicieron estas pruebas estuvo siempre entre 91 y 96 toesas de alcance en diferentes dias y á diferentes horas: para la práctica puede reputarse igual potencia.

*

ALCANCES *medios de 24 disparos obtenidos en las pruebas verificadas en Castelldefelds (Cataluña) en el mes de septiembre de 1829 con bombas de á 14 y 12 de la figura esterior ordinaria, pero unas con culote y otras sin él, disparadas en morteros cónicos de su respectivo calibre, con carga de 11 libras castellanas en el de á 14, y $7\frac{1}{2}$ libras id. en el de á 12, y las bombas llenas de tierra.*

Peso medio de las 10 bombas de á 14 con culote: 156 libras 2 onzas.

Id. de id. sin culote: 158 libras $3\frac{1}{2}$ onzas.

Id. de las 10 de á 12 con culote: 103 libras 2 onzas.

Id. de id. sin culote: 104 libras 7 onzas.

Potencia media de la pólvora en los diferentes dias que duraron las pruebas: $129\frac{1}{2}$ brazas.

ALCANCES.

	BRAZAS.
Las de á 14 con culote.	$1631\frac{1}{3}$
Las de id. sin culote.	$1632\frac{1}{6}$
Las de á 12 con culote.	1623
Las de id. sin culote.	$1612\frac{4}{6}$

Se hicieron tambien doce disparos de cada clase con las mismas circunstancias que las anteriores, escepto que las bombas se dejaron vacías, y dieron de alcance medio

	BRAZAS.
Las de á 14 con culote.	$1668\frac{1}{2}$
Las de id. sin culote.	$1688\frac{1}{2}$
Las de á 12 con culote.	1609
Las de id. sin culote.	1652

Asimismo se verificaron otros doce disparos de cada clase con las mismas bombas, pero metiéndolas dentro una cantidad de arena igual en peso al de la pólvora necesaria para hacerlas estallar, y cargando el mortero de á 14 con 7 libras y 12 onzas de pólvora, y el de á 12 con 5 libras y 4 onzas. El alcance medio fue

	BRAZAS.
Las de á 14 con culote.	$1295\frac{1}{2}$
Las de id. sin culote.	$1296\frac{1}{2}$
Las de á 12 con culote.	$1258\frac{1}{6}$
Las de id. sin culote.	$1202\frac{2}{3}$

Estas pruebas se ejecutaron con intento de averiguar si las bombas sin culote alcanzaban mas que las que le tenian, y si era mas justa su direccion, como lo opinó un gefe superior del Cuerpo, en virtud de

cuyas instancias se verificaban. En el alcance ya se ve la corta diferencia de unas á otras: y en cuanto á la direccion aun se desviaron mas las sin culote. Asi que la Brigada de Oficiales que dirigió las pruebas en su bien fundado dictamen concluyó: *Que las bombas propuestas y sometidas á sus pruebas, ninguna ventaja presentaban;* fundándose en que

1.° Los alcances diferian muy poco entre sí.

2.° Las desviaciones, aunque poco distintas, eran mayores en las bombas sin culote, y en mayor razon que los alcances.

3.° No era posible en la práctica hacer coincidir los centros de gravedad y de figura, siendo tan corta la diferencia de pesos.

4.° Las pequeñas ventajas que podian presentar las bombas sin culote no compensaban el trabajo y dificultades que presentarian á los operarios acostumbrados á la construccion antigua.

La Brigada, por un efecto de su delicadeza, no estendió su dictamen sino al resultado de unas pruebas para las cuales se la dieron ya las bombas fundidas con todos sus defectos, y muchos de sus individuos opinaron desde un principio que no podia resultar aclaracion alguna en el asunto.

Las pruebas tenian por objeto *conseguir mayor alcance, y que éste fuese mas certero, porque se aproximarian mas los centros de gravedad y de figura.* Mas ¿qué se hizo para esto? Suprimir el culote, repartiendo el peso de él por todas las paredes del proyectil, esto es, darle mayor espesor y nada mas. Quedó el collarin lo mismo que en las otras, y quedó la espoleta de las mismas dimensiones, lo cual, como se ve desde luego, añade al volumen esférico de la bomba otro volumen próximamente cilíndrico de un par de pulgadas de alto, lo cual debe alejar mas entre sí los centros de gravedad y de figura. Quedó ademas la imposibilidad de llenar todo el hueco de la bomba, pues si se llenara todo, como no tiene otro paraje por donde llenarse que la boquilla, no podria entrar despues la espoleta. Si este pensamiento se tomó, como parece verosimil, de las bombas destinadas á los cañones bomberos de Paixhans, debió tomarse tambien la construccion que él da á sus bombas concéntricas, las cuales no tienen collarin ni asas, la espoleta entra á rosca sin sobresalir su cabeza de la superficie esférica de la municion, y por otro pequeño taladro que tienen á un lado se acaba de llenar el hueco despues de introducida la espoleta, con lo cual queda un sólido esférico compuesto de pólvora y hierro: entonces las pruebas de Castelldefelds hubieran ofrecido los mismo resultados que las de Brest verificadas en 1824 (véase *cañones*, párrafo *cañon-bombero Paixhans*), esto es, alcanzar mas y ser mas certeros los tiros con bomba concéntrica que con escéntrica, y poderse tirar con cañones como las tiraron en Francia.

Ademas de estas equivocaciones padecidas en el planteamiento de este problema práctico, no hubo exactitud en la ejecucion de las bombas, pues debiendo ser de un mismo peso las con culote que las de sin él, hubo diferencia hasta de 4 libras y 14 onzas en algunas de ellas

comparadas, siendo en general mas pesadas las sin culote. Tampoco las dimensiones eran exactas, pues las hubo sin culote que por la parte correspondiente adonde le debian haber tenido eran mas de $1\frac{1}{2}$ líneas mas delgadas que por las paredes, y otra que era 4 líneas mas gruesa; defectos mucho mayores de los que deben permitirse.

Por consecuencia estas pruebas no deben reputarse como propias para la averiguacion del problema de que se trataba; y yo las pongo solo para manifestar datos relativos á los alcances, y aun asi con la advertencia de que no fueron los máximos que pueden obtenerse con las mismas cargas, pues como la Brigada no tenia mas comision que comparar, apuntó siempre los morteros por 45° de elevacion, y no es este el ángulo de mayor alcance, sino algo menor.

Si á todas las causas de irregularidad en los tiros se añade la de que dos cantidades de pólvora no pueden producir el mismo efecto si no son perfectamente homogéneas, si no estan igualmente apretadas y colocadas en la boca de fuego, si no tienen la misma temperatura, &c., se concebirá la gran desigualdad que debe resultar en los alcances, á pesar de cuantas precauciones se tomen para igualar las circunstancias; desigualdad que llega con frecuencia á 200 pasos en los cañones, y hasta 500 en los obuses, como podrá ver cualquiera que se ponga á comparar las diferentes tablas de alcances, obtenidas por la observacion de los tiros; pues que las calculadas, en que por necesidad hay que prescindir de las infinitas causas físicas influyentes, no tienen sino errores, y lejos de servir al buen uso en la práctica, le perjudican. Asi pues, las tablas de esta especie no pueden ser otra cosa que los términos medios del mayor número de disparos posible; bajo cuyo principio se pone la siguiente

TABLA *de los alcances comunes de las piezas de artillería y armas de chispa con las cargas ordinarias.* (Véase Cargas).

ALCANCES EN BRAZAS.	*De punto en blanco con bala....*	A TIRO UTIL.			A TODO TIRAR.	
		Con bala....	*Con bomba ó granada ..*	*Con metralla.*	*Con bala....*	*Con bomba ó granada...*
CAÑONES.						
De á 24.	418	1048	»	233	2622	»
De á 16.	418	1000	»	233	2354	»
De á 12 largo.	407		»	233	2177	»
De á 8 largo.			»	233	1932	»
De á 4 largo.			»	233	1770	»
De á 12 corto.	349	583	»	233		»
De á 8 corto.	279	524	»	233		»
De á 4 corto.	267	524	»	233		»
De á 4 de montaña.	208		»			»
De á 18.	418	1048	»	233	2400	»
MORTEROS.						
De á 14 de plancha.	»	»	1863	»	»	2331
De á 14 cilíndrico.	»	»	1399	»	»	1575
De á 14 cónico.	»	»		»	»	1575
De á 12 cónico.	»	»	815	»	»	1166
De á 7 cónico.	»	»	991	»	»	
De á 10.	»	»	909	»	»	1690
OBUSES.						
De á 9.	»	»	1048	117	»	1863
De á 7.	»	»	698	117	»	1166
PEDRERO.						
De á 19.	»	»	»	174	»	»
ARMAS DE CHISPA.						
Fusil.	208	233	»	»		»
Carabina.			»	»		»
Pistola.	»	2	»	»		»

Los picos en brazas que resultan en esta tabla proceden de la reduccion de las toesas. En la práctica pueden considerarse como insignificantes.

El alcance medio de los morteros cónicos de á 12 cargados con $1\frac{1}{2}$ á 2 libras de pólvora y una pollada de 75 libras de peso, con pólvora de 100 toesas (117 brazas) de prueba, fue de 105 toesas (123 brazas) en las esperiencias de Barcelona el año de 1806. La base media del cono de proyeccion 33 toesas (38 brazas). Creo no se deba tirar á tanta distancia ni con tanta carga. Lo mismo digo de las piedras con los pedreros.

ALMACENAGE.

Los *carruages* se ordenan en hileras paralelas á la longitud de los almacenes, con distincion de clases y calibres, dejando la salida libre á cada clase, y el intervalo necesario á manejarse bien entre las hileras.

Las *cureñas* se quitan de los armones ó avantrenes y se colocan con la contera levantada unas sobre otras hasta que toquen las ruedas de una con el eje de otra; para lo cual es menester que queden las ruedas alternadas de cada lado de la hilera, una hácia dentro y otra hácia fuera.

Á los *avantrenes* se les quitan las ruedas: aquéllos se ponen en capas, la punta de la lanza de uno sobre el eje del otro, las ruedas en pie á un lado y otro de las lanzas.

Los *armones*, como las cureñas, levantada la lanza.

Los *carros de municiones* pueden desmontarse ó quedarse montados: en uno y otro caso se colocan en fila, unidos por los costados y en su ordinaria situacion.

Los *carros de parque, fraguas*, &c. tambien en fila, en su situacion ordinaria.

En *todo carruage* la lanza levantada.

El *plomo*, en las bóvedas, cuevas ó pisos bajos, ya esté en balas ó en galápagos.

La *mecha*, el *cordage*, los *sacos terreros*, en barriles ó serones, en los pisos altos.

Las *maderas* todas se apilan cruzadas para que corra el aire entre los trozos, bajo de tinglados.

El *salitre*, *azufre* y *fuegos artificiales* preparados, en un parage seco y aislado si puede ser.

Los *aceites* en lugares frescos.

La *pez* y *resinas*, no estando llenos, pueden guardarse en los mismos barriles en que se trasporta; mas si lo estan se ha de poner en artesones, porque sino fermentan en los barriles y hacen saltar los aros.

Los *instrumentos de zapadores* y *minadores* enmangados, se apilan con los cabos hácia dentro. Los que no estan enmangados tambien se apilan. La altura de las pilas se puede arreglar por la resistencia del piso en que esten.

Los *gaviones, cestos, espuertas*, donde ni los pudra la humedad ni los afloje y deshaga la sequedad.

Las municiones de hierro colado, como *balas, bombas*, &c., si pueden apilarse á cubierto, mejor.

Los *botes de metralla* y *balas ensaleradas*, en el piso natural, apilados tendidos.

Las *piedras de chispa*, en barriles ó cajones en lugar fresco y obscuro.

Los *cartuchos de cañon* se ponen en pilas paralelas formadas de dos filas de cartuchos juntos por los culotes del saquete, y apilados á 4 de altura. La capa inferior se calzará con listones. Entre las balas debe ponerse una capa de estopa, y encima de la pila un encerado, haciéndola si puede ser sobre un pavimento de madera. El local ha de ser seco, las pilas separadas de las paredes, y dejando entre ellas calles de un par de pies para barrer de cuando en cuando, y cepillar los saquetes. Cada seis meses deben deshacerse las pilas y volverlas á hacer, recomponiendo ó reemplazando los saquetes deteriorados.

Si hubiese botes de metralla encartuchados se hará del mismo modo.

Saquetes vacíos de papel ó lanilla. Se hacen paquetes de 50: el culote doblado hácia dentro, y pies con cabeza, sujetándolos con dos tiras de papel fuerte, y encima una atadura de bramante.

Espoletas. Hallándose su cabeza empegada, como debe ser, se colocarán en cajas ó barriles, puestas de punta y pies con cabeza por capas horizontales. Entre capa y capa se pone otra de estopa. Local muy seco.

Balas incendiarias ó de iluminacion. Apiladas como las de hierro, pero rellenando los claros con paja ó virutas. Lugar fresco.

Cohetes. Se separan las colas ó baquetas, haciendo hacecillos con ellas. El cuerpo del cohete se reviste de estopa hasta darle mayor diámetro que tiene su cabeza. Las estopas se sujetan con una hebra de bramante bastante larga á fin de que pueda servir despues para atar la cola ó vareta. Dispuestos asi se encajonan bien apretados entre estopa. Local seco.

Las *balas de fusil* sueltas deben estar en cajones que contengan unas 2000.

Los barriles de cartuchería y las cajas de balas pueden apilarse á 3 ó 4 de altura, calzando con un cuarton los de los estremos. En los cajones se ponen los paquetes de cartuchos tendidos, balas con balas, por líneas seguidas y capas horizontales, y en los barriles por líneas y capas circulares tambien tendidos. Esto es cuando dichos paquetes son cuadrangulares ó de cuatro caras; pero si fuesen triangulares ó de tres caras se ponen de punta en los cajones. Deben depositarse en parage seco.

No habiendo barriles ni cajones se tienden los paquetes sobre un encerado, apilándolos á 10 de altura.

Las *bombas* y *granadas cargadas*, siempre á cubierto, bien tapados los cálizes de las espoletas. Siempre que pueda ser, ha de fabricar-

se un piso artificial de madera; y lo mejor no tenerlas cargadas cuando no haya grande urgencia.

Las *armas de chispa* y *blancas* tienen su colocacion natural en los armeros. Cuando no los haya se ponen los fusiles en pabellones de muchos, ó arrimados á las paredes, la boca arriba y tapada, las bayonetas al revés, el pie de gato y el rastrillo caidos. Los sables apilados como las maderas, por capas cruzadas.

El *herrage, clavazon, hierro en barras, acero*, &c. en parage seco. Lo que pueda estar en arcones, mejor. Las piezas de grandes dimensiones necesitan á proporcion menos cuidado: las piezas menudas de hierro y acero correspondientes á llaves de fusil, herramienta, &c. pueden tenerse en cajones, mezcladas con cal.

Los *escobillones, atacadores, sacatrapos*, y todo instrumento de asta larga, tendidos sobre ganchos para que no se tuerzan. No habiendo ganchos, sobre caballetes.

Los *espeques* y demas *palancas*, apilados formando parrillas unas sobre otras, y ellos entre sí pies con cabeza.

Todo *efecto menudo* y que pueda escitar la codicia, en el parage mas seguro.

Todos los efectos, sean de la clase que quiera, deben estar contados, ó pesados, y colocarse tarjetones que contengan su número, peso, calidad, calibre á que correspondan, y con qué fecha se removieron ó limpiaron: y las máquinas para mover pesos, como cabrias, escaletas, &c. á la mano de todo.

ARMAS DE CHISPA.

Son de tres diferentes dimensiones las que usamos y se construyen en nuestras fábricas: fusil, carabina y pistola.

Nuestro fusil de modelo de 1815 era muy defectuoso por la mala disposicion de las piezas de la llave; por lo que se trató de otro modelo en 1826. La llave es el todo en las armas de chispa, y para conseguir hacerla perfecta se principió por construir una mejorada por razonamiento, á fin de compararla con otras once españolas y estrangeras. La prueba, que fue de 220 rastrillazos con cebo, hizo ver que la mejor de las doce era una inglesa de Tower que solo hizo 16 faltas; siguiéndola en bondad la construida en el Parque, que faltó 27 veces; y siendo la peor la francesa de 1808.

Se desecharon las conocidamente malas, y se ejecutó nueva prueba con las que diré, haciendo 1000 tiros con cada una, mudando la piedra á cada 30, limpiándolas esteriormente con una escobilla sin quitarlas del cañon, untando con aceite el talon del rastrillo y su visagra

á cada 60, y quitándolas del cañon y limpiándolas interiormente y por defuera, aunque sin desarmarlas, á cada 240: como sigue:

	Faltas en 1000.
Inglesa de Tower	158
Otra id.	20
Primera nuestra de Madrid.	40
Otra id.	42
Otra de Oviedo de 1826.	79
Otra de Placencia de id.	135

En seguida se examinaron los estados de pruebas de llaves francesas, y aunque en ellos aparecen algunas escelentes, hay otra multitud de ellas malas, lo que denotaba no estar enteramente comprendida su construccion y haber en los infinitos modelos mas ingenio que solidez, cuya reflexion se corroboró con la prueba que se hizo en comparacion de otras cuatro llaves inglesas que dieron con una sola piedra la una 122 rastrillazos sin faltar, y las otras tres 100 cada una, faltando la que mas 5 veces.

Decidióse pues no comparar sino con las inglesas, asimilando á ellas las piezas de las nuestras que se iban reformando sucesivamente en el taller de Madrid; y tomando la inglesa de que se acaba de referir haber dado 122 rastrillazos sin faltar, y otras dos de las nuestras, se tiraron con cada una 1000 rastrillazos, en los cuales la primera de Madrid no hizo falta alguna, la segunda hizo una, y la inglesa hizo 13.

Despues de estas pruebas se mantenian aún muy fuertes los muelles reales de Madrid, y se les pusieron otros mas suaves, con los cuales se dieron otros 1000 rastrillazos con cada una, habiendo hecho la primera llave 5 faltas y la segunda 3.

Por estos pasos y tanteos se llegó á obtener un fusil bueno que es el último, conocido por el de 1828, cuyas circunstancias son las siguientes:

NOMENCLATURA *y peso de las piezas del fusil último aprobado por S. M. en 7 de enero de 1828.*

	Libras.	Onzas.	Adarmes	Granos.
Cañon	4	»	2	2
Recámara	»	3	6	12
Tornillo de la recámara	»	»	8	»
Bayoneta con su anilla y tornillos	»	12	10	»
Baqueta	»	8	2	2
Primera abrazadera	»	1	»	14
Segunda con su anilla de porta-fusil	»	1	11	5
Tercera con trompetilla	»	3	2	4
Los tres muelles de abrazadera	»	»	8	7
Muelle de la baqueta con su pasador	»	»	6	2
El hierro del guardamonte con su tornillo	»	3	1	3
Arco del guardamonte	»	3	8	2
Anilla del porta-fusil del guardamonte con su pasador	»	1	»	13
El disparador con su pasador	»	»	10	15
La cantonera	»	7	10	7
Los dos tornillos de la cantonera	»	»	14	5
El escudo ó planchuela	»	1	6	6
La planchuela de la llave	»	5	»	1
La cazoleta con su tornillo	»	1	8	1
El rastrillo con su tornillo	»	2	11	5
El muelle del rastrillo con su tornillo	»	1	1	4
El pie de gato	»	3	»	3
La quijada ó sobre-pieza	»	»	15	10
El tornillo pedrero	»	»	14	12
La nuez con su tornillo	»	»	15	9
La brida con su tornillo	»	»	8	12
El fiador ó palillo con su tornillo	»	»	10	2
El muelle real con su tornillo	»	1	13	6
El muelle del fiador ó del palillo con su tornillo	»	»	4	5
Los dos tornillos pasadores de la llave	»	»	14	13
La caja	2	»	12	10
El fusil armado con la bayoneta	10	6	10	12
La llave con todas sus piezas	1	3	6	10

El calibre se llama de á 17 en libra, pero es un poquito menor. No obstante puede ser cargado con la misma bala que en los modelos anteriores.

LONGITUD *de las principales piezas del fusil, modelo de* 1828.

	Pies.	Pulgadas.	Líneas.
El cañon, sin contar la rabera del tornillo de recámara.	3	9	4
La culata contada desde el asiento del cañon.	1	4	4
Altura del fusil armado sin bayoneta.	5	1	8
La hoja de la bayoneta.	1	6	10
Altura del fusil armada bayoneta.	6	8	6
La bayoneta con su cubo.	1	10	4
La caja entera.	4	9	10

Punto de equilibrio del fusil con la bayoneta armada, á 10 pulgadas y 8 líneas hácia adelante de la union del cañon con su tornillo de recámara.

Idem sin bayoneta, á 7 pulgadas 8 líneas.

VALOR *del fusil español, modelo de* 1815, *fábrica de Oviedo, en* 1826.

	Rs.	*Mrs.*
Cañon con su tornillo de recámara.	40	14
Llave con su tornillo.	39	25 1/2
Aparejos.	29	5 3/4
Bayoneta con su vaina.	15	22 1/4
Caja de nogal.	14	8 1/2
TOTAL.	139	8

Valor del mismo fusil modificado, en la misma época y las mismas piezas.	139	18
Valor del mismo fusil en Placencia, año de 1828.	137	25

Coste *al pie de fábrica, en Oviedo, de las armas de chispa, modelo de* 1815, *segun cálculo hecho en* 1827.

	Reales.	*Mrs.*
Fusil con bayoneta y vaina	140	9,832
Tercerola	110	10,535
Pistola	71	30,157

Esto se entiende sin contar con el sueldo de los empleados, alquileres de las casas y gastos de escritorio. Si se contase y solo se fabricaran 1000 fusiles al año habria que aumentar á cada uno 100 reales, y si se fabricaran 10,000 se deberian aumentar á cada uno 10 reales. Los términos medios, en proporcion. Porque los dichos gastos ascienden á 100,000 reales al año.

El actual fusil, modelo de 1828, cuesta	*Reales.*
En Oviedo	145
En Placencia	140
Carabinas de piston; las primeras fabricadas en Placencia en 1828, cada una á	141

Estas son las que se dieron á la caballería de la Guardia Real para prueba (V. mas adelante *armas de percusion*).

Dimensiones, *peso*, &c. *de la tercerola de caballería de línea, modelo aprobado en* 1831.

	Pies.	*Pulg.*	*Lin.*
Longitud del cañon	2	3	3
Id. de la culata hasta su union con el cañon	1	3	8
Altura de la tercerola	3	6	5
Id. de la caja	3	4	5

PESO.	*Libras.*	*Onzas*	*Adarm*	*Gran.*
Llave	»	13	13	12
Guardamonte completo	»	4	8	10
Cantonera de culata completa	»	5	15	1
Abrazadera de gancho con sus anillas	»	3	10	15
Abrazadera del estremo de la caja	»	»	13	14
Planchuela de los tornillos de la llave con sus tornillos	»	1	13	»
Disparador completo	»	»	10	3
Trompetilla	»	»	12	2
Muelle para sujetar la baqueta completo	»	»	4	1
Tornillo para sujetar el cañon por la recámara	»	»	5	3
Baqueta	»	5	»	15
Caja	1	9	6	»
Cañon	2	8	7	»
Peso total de la tercerola	6	7	7	4

Calibre, el del fusil.

Dimensiones, *peso, &c. de la pistola de caballería, modelo de 1815, que es la que está en uso.*

	Pies.	Pulg.	Lin.
Longitud del cañon	»	9	11
Id. de la culata	»	6	3
Longitud total del arma	1	4	2
Diagonal desde la culata á la boca	1	4	10
Longitud de la caja	1	»	»

PESO.	Libras.	Onzas.	Adarm.
La llave con sus tornillos	»	10	15
Cañon y recámara	»	15	11
Baqueta	»	1	11
Guarniciones de laton	»	5	13
Id. de hierro y tornillos	»	5	1
Caja	»	5	13
Peso total	2	13	»

El cajon de empaque de fusiles, modelo de 1828, *tiene en su vano*

	Pies.	Pulgadas.	Líneas.
De largo	5	2	6
De ancho	1	»	9
De alto	»	9	5

El grueso de las tablas es de 10 líneas. Lleva dos puentes transversales sobre que asientan los fusiles, y que distan de los estremos del vano del cajon 11 pulgadas. Los ocho fusiles van en dos capas de á cuatro cada una. En la capa inferior van las llaves hácia arriba, y en la superior hácia abajo. Las ocho bayonetas se colocan cuatro sobre cada puente, puntas al centro, en unas ranuras practicadas al efecto. Pesa 121½ libras.

El cajon de empaque de tercerolas, modelo de 1815, *tiene en su vano*

	Pies.	Pulgadas.	Líneas.
De largo	3	6	7
De ancho	1	4	6
De alto	1	1	2

El grueso de las tablas el mismo que el del fusil. Lleva 15 tercerolas en tres capas, culata con boca, y van engargantadas en dos puentes transversales que distan de los estremos del vano 9 pulgadas y 2 líneas. El peso 128 libras.

El cajon del modelo de 1831 tiene media pulgada mas de largo, en lo demas igual.

El cajon de empaque de pistolas, modelo de 1815, tiene en su vano

	Pies	Pulg.	Lin.
Largo.	3	11	8
Ancho.	1	5	2
Alto	»	9	5
Distancia entre los costados mayores del cajon y las mortajas de los puentes.	»	2	9

Se empacan en él 34 pistolas en dos capas de á 17 puestas transversalmente, los tornillos pedreros arriba, las bocas de una capa hácia un lado, y las de la otra al otro. Pesa 137 libras.

CAUSAS *del deterioro y corta duracion de nuestros fusiles, y medio de cortarlas: orden con que debe armarse y desarmarse el fusil, y prolijo reconocimiento de todas sus partes. Policia que es indispensable mantener en los cuerpos para su buena conservacion, y algunas indicaciones para que los armeros de los regimientos tengan las cualidades necesarias, y puedan los Oficiales conocer sus malas recomposiciones.*

El fusil es la primera arma de los ejércitos modernos, no solo por ser la mas sangrienta, manual y menos costosa, sino porque es la mas propia y adecuada para toda clase de terrenos, ya sea que el hombre la maneje aisladamente, ó en union con otros: asi es que ella constituye la mayor fuerza numérica de las tropas en paz y en guerra. Por lo tanto es del mayor interes é importancia darle toda la perfeccion y solidez de que sea susceptible, y dictar reglas para su buen uso y conservacion. Su principal mérito y fuerza consiste en los fuegos, y estos dependen esencialmente de la llave, máquina bastante complicada para el objeto á que se la destina, y manos del soldado. Las muchas partes de que se compone; su precisa y necesaria union con la plantilla que la sirve de base; las diversas funciones que debe desempeñar cada una; su colocacion respectiva; combinada fuerza de los muelles y rozamiento en sus juegos, hacen dificil sea construida con todas las cualidades que se requieren para su buen uso y duracion. Si á esto se agrega la poca inteligencia é instruccion del soldado, su rusticidad, abusos, tolerancia en permitir la desarme enteramente para limpiarla sin tener los medios é instrumentos necesarios para ello, y la mal entendida economía en una parte tan interesante del fusil, no es de estrañar se deteriore éste, degrade é inutilice, faltando quizás sus fuegos en los momentos mas críticos y precisos. Por lo tanto no basta que la llave esté bien planteada y construida, sino que es preciso haya en los cuerpos la mayor policía é instruccion para que el soldado

la conserve y mantenga en buen estado; como asimismo el que los armeros de los regimientos sean inteligentes y de probidad. Aunque en la infantería del ejército es mas necesaria y precisa esta instruccion por ser arma privativa, con todo no deja de ser útil y conveniente darla al artillero, pues en tiempo de paz conserva el fusil, se instruye en su manejo, y hace muchas veces el servicio de infantería. Ademas que estando á cargo del Cuerpo la direccion de las fábricas de armas, y debiendo por consiguiente sus Oficiales hacer de este ramo un estudio particular y privativo, es muy notable que el armamento del Cuerpo esté en un descuido reprensible y perjudicial á los intereses de S. M., mayormente cuando es mas facil conservarle aun en mejor estado que el de la infantería.

Los deterioros y descomposiciones de dicha arma pueden proceder de varias causas. Tres son en mi concepto las principales, á saber: 1.ª Por falta de construccion en lo que se comprende la planta, solidez, temple, uniones, juego y armonía de sus partes, y todo lo que constituye la mano de obra. 2.ª Por abandono, descuido, falta de policía é inteligencia, y abuso que se hace del todo ó alguna de sus partes. 3.ª Por ignorancia, malicia, falta de herramientas de los armeros de los cuerpos, y carecer de los conocimientos necesarios los Oficiales encargados del examen y reconocimiento de las armas y de sus recomposiciones.

Se obviará en gran parte la primera dando modelos á las fábricas cuya construccion sea sólida, bien entendida, y con arreglo á los principios que enseña la mecánica, construyendo plantillas exactas de todas las piezas que sirvan de regla para la admision de sus correspondientes, obligando á los maestros examinadores á que guarden la mayor escrupulosidad en el examen y admision, haciéndoles responsables de sus descuidos ó parcialidades. A este fin convendria que las remesas de fusiles que se hiciesen á las maestranzas ó plazas sufriesen alli un nuevo y prolijo reconocimiento por los Oficiales del Cuerpo que fueren nombrados por el Subinspector ó Comandante, con asistencia de uno ó mas maestros armeros, anotando las faltas á fin de que fuesen satisfechas por el maestro examinador todas aquellas que estuviesen ocultas ó de un conocimiento dificil, y las claras y visibles por el Director y Oficial del detall de la fábrica.

El fusil que acaba de presentar la Junta Superior Facultativa del Cuerpo, y que probablemente merecerá la aprobacion de S. M., reune en mi concepto las circunstancias mas precisas, y le hacen recomendable por su ventajosa construccion y solidez; y el resultado de las pruebas verificadas con dos de las llaves construidas bajo la direccion de dicha Junta, ha justificado su escelente calidad, correspondiendo no solo á las fundadas esperanzas que tenian los vocales de su bondad, sino escediéndolas sobremanera, en términos que se ha considerado un fenómeno estraordinario el que la una en mil disparos consecutivos solo haya dejado de inflamar una vez el cebo, y la otra ninguna. Por lo tanto es de creer que arreglándose en un todo á dicho modelo se

tendrán fusiles de escelente calidad guardando las reglas indicadas para su reconocimiento y admision.

La segunda causa se remediaria considerablemente manteniendo en las compañías una rigurosa policía arreglada á la naturaleza, usos y destino de las diversas partes del arma: con el propio objeto se establecerá una academia teórico-práctica, á cargo del Teniente Coronel, en la que se enseñe la nomenclatura de todas las piezas del fusil, sus usos y destinos, relaciones, limpieza, modo de armarlas y desarmarlas, precauciones que deben tenerse, y todo cuanto contribuya para su buena conservacion, á cuyo fin se tendrá en cada compañía un número determinado de fusiles de los peores, en los que se ejercitarán los soldados en armar y desarmar la llave, poner la piedra y demas correspondiente al arma, dando á cada uno una cruceta con dos destornilladores y una barreta para el tornillo pedrero, y á cada escuadra un desarmador.

Se impondrá al soldado en las reglas y preceptos siguientes, á saber: que los muelles no deben desarmarse sino con el desarmador, y cuando el Oficial lo determine, haciéndolo á presencia de uno de los Sargentos: no debe tampoco quitarse la cantonera sino en necesidad absoluta, y en este caso sin golpear sobre ella con un martillo, porque pierde su figura y hace estallar la madera. Se evitará en cuanto sea posible quitar el porta-vis, la cazoleta, el pasador del gatillo, los de los muelles de las abrazaderas, &c.

La piedra debe colocarse paralelamente á la cara del rastrillo de modo que caido el pie de gato el filo de ella caiga sobre el centro de la cazoleta sin herir al cañon, y la zapatilla no debe esceder las quijadas.

Siempre que se haya hecho fuego con el fusil es preciso lavar el cañon, para lo que se quitará de la caja, y lleno de agua se frotará con un trapo grosero puesto en el lavador, mudando el agua hasta que salga clara: se enjugará despues bien con otros, y seco por dentro y fuera se le pasará uno por el interior que esté ligeramente untado de aceite.

Para quitar el herrumbre se usará de trípol ó ladrillo muy pulverizado humedecido con aceite, puesto en listones de madera blanda no resinosa, no permitiendo ponga el soldado el cañon al aire para frotarle, sino colocándolo sobre una tabla, mesa ó banco para evitar el que se tuerza.

Antes de poner ningun tornillo se limpiará bien el polvo que puede haberle quedado, como asimismo el que haya en el agujero á que corresponde, y untará su estremo con un poco de aceite. Armada la llave se untarán con aceite sus muelles, dientes de la nuez, y todos los puntos de rozamiento, observando si algun tornillo aprieta demasiado, para lo que se subirá y bajará el pie de gato varias veces, y hará jugar la cazoleta, con lo que se notará si las piezas juegan bien con un movimiento uniforme, ó hay durezas, rozamientos escesivos, ó granos de tierra ó arena introducidos entre las piezas interiores.

Las de laton se limpian con ladrillo pulverizado y seco, no poniéndolas despues aceite porque se oxidarán prontamente.

Cuando un soldado pase de una compañía á otra llevará consigo su fusil.

Antes de salir un destacamento ó partida se hará un prolijo reconocimiento de sus armas por el Oficial de semana y Comandante de él, y otro á la vuelta, debiendo responder el Comandante de dicha partida ó destacamento del estado en que se hallen al Capitan de la compañía, y éste al Teniente Coronel.

En todos los reconocimientos y en las revistas generales y particulares de armas se dará mas atencion á las cualidades esenciales para el buen uso del fusil, que á su gran limpieza y brillantez.

Es muy conveniente señalar un orden metódido y constante para desarmar y armar la llave, pudiendo seguirse el que á continuacion se espresará, observando cuanto se ha prevenido anteriormente.

MÉTODO *que deberá observarse para desarmar y armar el fusil.*

Para desarmar las piezas de la caja.

1. Quitar la bayoneta.
2. Sacar la baqueta de su lugar é introducirla en el cañon para cerciorarse de si está ó no cargado.
3. Sacar la baqueta del cañon.
4. Soltar la llave de la caja.
5. Sacar el pasador de la anilla del porta-fusil del guardamonte.
6. Quitar el arco.
7. Quitar el pasador del disparador.
8. Quitar el tornillo de madera del guardamonte.
9. Quitar los tornillos de la cantonera.
10. Quitar el tornillo de rabera.
11. Soltar el guardamonte.
12. Quitar las abrazaderas.
13. Quitar el cañon.

Adviértese por regla general que todos los tornillos se aprietan dando vueltas hácia la derecha, y se aflojan dándolas hácia la izquierda.

Para desarmar la llave.

1. Quitar la piedra.
2. Quitar el muelle del fiador.
3. Quitar el tornillo del fiador.
4. Quitar el tornillo de la brida.
5. Quitar la brida.
6. Quitar el tornillo del muelle real.
7. Subir el muelle real con el desarmador hasta conseguir dejarle sin contacto con la nuez, y verificado que sea estar libre, se sacará unido á dicho desarmador aflojando este último despues.
8. Quitar el tornillo pedrero.

9. Quitar el tornillo de la nuez.
10. Aplicar el saca-nuez en la rosca de éste, dándole despues los golpes necesarios para echarla fuera del cuadrado del pie de gato.
11. Bajar el muelle del rastrillo con el desarmador hasta que quede sin fuerza el uno con el otro.
12. Quitar el tornillo del rastrillo.
13. Quitar el tornillo de la cazoleta.
14. Quitar la cazoleta, á la que si estuviese fuerte se le darán golpes con madera.

MÉTODO DE ARMAR EL FUSIL.

Para armar las piezas de la caja.

1. Colocar el cañon en el lugar de su caja.
2. Poner sus abrazaderas.
3. Colocar el guardamonte en su lugar.
4. Poner el tornillo de rabera.
5. Poner el tornillo de rabera al guardamonte.
6. Poner el disparador.
7. Poner el pasador al disparador.
8. Colocar el arco del guardamonte.
9. Introducir la anilla para el porta-fusil.
10. Meter el pasador de la anilla.
11. Colocar la cantonera con sus tornillos.

Armar la llave.

1. Encajar la cazoleta en la plantilla.
2. Poner su tornillo.
3. Poner el muelle del rastrillo.
4. Poner el tornillo del muelle anterior.
5. Bajar el muelle con el desarmador para dejar libre la entrada á la bisagra del rastrillo.
6. Introducir el rastrillo en su lugar.
7. Poner el tornillo del rastrillo.
8. Poner la nuez en su agujero.
9. Colocar el pie de gato en el cuadrado de la nuez, aplicando al piton de ésta el instrumento mete-nuez; al mismo que, si el cuadrado de ésta estuviese fuerte en su entrada, se le darán los golpes necesarios hasta que dicho pie de gato quede en su lugar.
10. Poner el tornillo de la nuez.
11. Poner la quijada superior.
12. Poner el tornillo pedrero.
13. Armar con el armador el muelle real fuera de la llave hasta que éste se halle en disposicion de poderse colocar en su lugar.
14. Poner el tornillo al muelle real.
15. Poner la brida á la nuez.

16. Poner el tornillo á la brida.
17. Colocar el fiador.
18. Poner el tornillo al fiador.
19. Colocar el muelle del fiador.
20. Poner el tornillo á este muelle dejándolo á la mitad de su entrada.
21. Hacer entrar al muelle fiador en su lugar.
22. Concluir de apretar el tornillo de este muelle.
23. Poner el escudo ó porta-vis en la caja.
24. Colocar la llave en la caja.
25. Atar la llave con los dos tornillos pasantes.
26. Poner la baqueta en su lugar
27. Poner la bayoneta en su lugar.

La tercera causa, que comprende la ignorancia ó malicia de los armeros de los regimientos y falta de instrumentos, como asimismo el no poder juzgar y reconocer bien los Oficiales de los cuerpos el verdadero estado del armamento y sus recomposiciones, puede mitigarse muy mucho tomando con respecto á los armeros las precauciones y providencias que sobre este punto ha tomado el gobierno francés, ú otras semejantes, y adquiriendo los Oficiales en las escuelas la instruccion y conocimientos prácticos que se requieren para ello; á cuyo fin pondremos á continuacion un detall del reconocimiento de un fusil, con algunas otras observaciones acerca de los procederes de los armeros de los cuerpos en las recomposiciones.

En Francia ninguno puede ser armero de un regimiento sin obtener un nombramiento del Ministro de la Guerra, previo el correspondiente examen hecho ante uno de los Directores de artillería ó Inspectores de algunas de las fábricas de armas. En él debe reconocerse si tiene toda la inteligencia y práctica necesaria, debiendo saber leer y escribir, forjar todas las piezas que componen una llave, limarlas y ajustarlas, montar completamente un fusil, templar todas las piezas y recocerlas ó revenirlas convenientemente, enderezar un cañon torcido y quitarle las abolladuras, poner un grano, sacar un tornillo de recámara roto y poner otro nuevo, ajustar una bayoneta al cañon, y soldar en éste el punto; finalmente alargar y soldar una espiga de sable roto y montarlo. Tambien se les obliga á que tengan un surtido completo de herramientas, el cual está detallado por reglamento; se les prohibe en las contratas soldar una pieza al cañon, á la rabera ó cola del tornillo de recámara; soldar uno de los refuerzos ó resaltes de la plantilla; ensanchar en ésta el agujero de la nuez; soldar una brida á la cazoleta, un cuadrado al pie de gato, su batiente ó descanso; agrandar la nuez para dar mas montada al pie de gato; enderezar el arbol de aquélla, y unir una baqueta rota.

Aunque por estos hechos, ú otros que se creyeren mas conducentes, se conseguiria tener armeros de conocida habilidad é inteligencia, con todo es menester confesar serán muy pocos los que teniendo estas circunstancias quieran tomar plaza en los regimientos en razon á su corta

paga, gastos de marcha, y bajo de las contratas, particularmente cuando vean hay celo é inteligencia en los Oficiales que deben reconocer sus recomposiciones. Asi es que con el corto sueldo que disfrutan, y bajo el sistema actual, el armero que trabaje bien y fielmente no ganará para comer, y por lo mismo se verá casi en la necesidad de emplear malos operarios, y obrar en términos que sean continuas las recomposiciones; llegando tambien algunos á confabularse con los Sargentos para partir con ellos el producto de su inmoralidad y mala fé, de lo que resultarán gastos exorbitantes, y la destruccion del armamento, atribuyéndolo injustamente á su mala calidad, en perjuicio y descrédito de las fábricas y de los encargados de su direccion. Por lo tanto considero útil y económico aumentar el sueldo á los armeros, y fiscalizar rigorosamente sus composiciones.

Á este fin será conveniente nombrar en los cuerpos un Oficial encargado del armamento, y á sus órdenes un Sargento ó Cabo primero esceptuados de todo servicio, y que cuando un fusil pase al armero le acompañe una papeleta firmada por el Oficial de semana con el V.º B.º del Capitan, en la que se esprese la composicion que debe hacerse, é individuo á que corresponde, y si ésta ha de ser de cargo del soldado ó del fondo de armas. La intervendrá y anotará el Oficial de armamento en un libro que debe tener con dicho objeto. Verificada la recomposicion la reconocerá examinando si ha sido hecha con las mismas piezas, ó cambiado algunas para aprovechar las viejas, reconocerá los temples de los muelles y rastrillo, verá si en la plantilla se ha abierto algun agujero para poner otro muelle no correspondiente á ella, cuya operacion hacen á menudo los armeros de los regimientos, y reconocerá si los dientes de la nuez, uña del fiador y talon del rastrillo estan bien templados: aprobada la recomposicion y estado del arma lo espresará asi en la papeleta y devolverá el fusil á la compañía, en la que será nuevamente reconocido por el Oficial de semana y Capitan. En el libro ó registro que lleva el Oficial de armamento se anotará no solo la clase de composicion y la fecha, sino el número del fusil, compañía, y persona á que pertenece.

Prolijo y detallado reconocimiento del fusil.

Para reconocer bien un fusil es preciso examinar primero sus piezas separadamente, y despues unidas formando el todo. Sobre uno y otro examen se darán algunas reglas.

CAÑON.

1.º Deberá quitársele la recámara y ver se tiene las roscas correspondientes, y si ajustan perfectamente con las del cañon, pues los armeros por su menor trabajo suelen darle en la forja, ó al tiempo de limar, menos espesor que el que corresponde, por cuya causa resulta el que los tornillos no llenan lo que deben.

2.º Si el cañon tiene mas roscas que la recámara, porque las sobrantes son de mucho perjuicio.

3.º Debe mirarse si dicho culato une perfectamente al cañon por la parte de su rabera y talon inferior, pues sucede muchas veces á los maestros cañonistas que despues de haberlo introducido en su rosca se les quedan al aire los dos puntos indicados, y con el contra-punzon le hacen arrimar los ángulos, y no queda sentado mas que por esta parte, cuya falta se ve claramente cuando se destornilla, pues estando en la forma espresada, deben tener las indicadas partes hoyo en su interior.

4.º Despues de quitada dicha recámara se limpiará por su interior y se verá si tiene surcos de barrena, escamas, hendiduras, ó alguna otra falta que merezca la atencion; en cuyo caso se introducirá la tienta para cerciorarse de si interna mucho ó no, mirando al mismo tiempo si corresponde á lo esterior; y si asi sucediese necesitará de segunda prueba de resistencia. Se reconocerá si por su esterior tiene vetas, hojas ó porosidades, y si está recto.

5.º Se le hará sonar poniéndole pendiente de un hilo, y si su sonido fuese cascajoso es una prueba casi indudable de ser defectuoso; pero no deberá fiarse aunque el cañon suene bien, por haber roturas y defectos que no prestan el espresado sonido cascajoso, y si en este caso el que los reconoce no queda satisfecho por alguna grieta ó defecto que se le presente, será preciso enrojecerlos para que la descubran.

6.º Se tomarán los competentes chantillones, se repasarán tanto por su interior cuanto por su esterior, y se verá si tiene el calibre que corresponde, si su material está repartido con arreglo á las cuatro cajas del chantillon para lo esterior, y si todas sus partes tienen todos los gruesos necesarios, y el punto para la bayoneta está bien soldado, y en la línea que le corresponde, debiendo tener presente que adonde debe parar mas la consideracion este reconocimiento ha de ser en la parte que ocupa la rosca del cañon, pues aqui sucede muy frecuentemente que al tiempo de terrajarlos se abren, y les es muy facil á los maestros tapar estas rajas ó aberturas, sin que por esta razon pueda manifestarlo en la prueba del sonido.

BAQUETA.

Puesta en el cañon debe sobresalir poco menos de media pulgada. Se pondrá y quitará varias veces del baquetero para ver si está corriente, agarra en la madera, ó sobresale del cañon puesta en su lugar: se le forzará alguna cosa para reconocer su temple.

BAYONETA.

Se observará en ésta, que movida su anilla para quitar la dicha bayoneta del cañon, quede su mortaja enteramente tangente al punto, pues con un poco mas que pase de lo que debe, se entorpece su servicio, debiendo cuidar al mismo tiempo que su cubo juegue muy suave en el cañon como tambien que entre muy justo, y siendo la parte mas perecedera el arco que forma su talon, se abrirá y cerrará éste por medio de palanca para ver su consistencia, ó si en este movimiento abre algunas grietas, que son tan fáciles de presentarse en las forjas,

como de taparlas los maestros sin que puedan conocerse: la parte inferior de su cubo no debe tocar á la abrazadera trompetilla, y la superior tocará al nivel de la boca del cañon. Su punta algo mas separada del eje del cubo que el talon. Quitada la bayoneta se observará si el cubo está oxidado por su parte interior.

LLAVE.

Colocada la piedra se dispara la llave á fin de conocer si el muelle real tiene bastante fuerza para levantar el rastrillo, y si dirige bien las chispas á la cazoleta. Si no descubre la cazoleta es prueba de que el muelle real no tiene bastante fuerza ó es demasiada la del rastrillo, ó finalmente que los rozamientos de este ó del pie de gato son escesivos por estar demasiadamente apretados los tornillos del fiador y rastrillo. Repetidas veces se hará subir y bajar el pie de gato sosteniéndolo con la mano y mover el rastrillo para reconocer sus respectivos juegos y armonía.

Examínese igualmente: 1.° Si los muelles interiores tocan algo á la caja. 2.° Si el pie de gato queda al aire, sin tener rozamiento contra la plantilla, para lo que debe sobresalir un poco de esta el arbol de la nuez. 3.° Si el pie de gato parte del seguro tirando fuertemente del gatillo. 4.° Si la uña del fiador es demasiado grande ó pequeña. 5.° Si la uña del fiador encuentra con el diente del seguro al tiempo de disparar. Esto se conocerá perfectamente quitando el muelle del fiador y apretando su tornillo, y luego que el fiador esté en el seguro se hará montar el pie de gato, y en su descenso no debe encontrar el diente del seguro. 6.° Que el brazo menor del muelle del rastrillo siente bien sobre la plantilla, y el mayor tenga alguna luz para evitar el rozamiento, debiendo verificarse lo mismo con el muelle real. 7.° Si el pie de gato cae con un movimiento uniforme y regular, si está roto en su cuadrado ó garganta. 8.° Si el tornillo pedrero es bastante largo para que su cabeza sobresalga al estremo del claro ó corredera del pie de gato por mas apretado que esté aquél. 9.° Si moviendo el rastrillo ajusta bien sobre la cazoleta rasante al cañon pero sin tocarle, y su talon tiene bastante temple, pues algunos armeros para arreglar mas facilmente esta pieza á la cazoleta cubren con lodo su talon á fin de que al templar el rastrillo penetre menos la cementacion al talon y le entre mas facilmente la lima, de lo que resulta gastarse facilmente rozando sobre el muelle. 10. Si el oido se halla en el centro de la cazoleta. Asimismo se reconocerá si la plantilla está bien limpia en su parte interior; si el disparador gira libremente y engrana bien su uña en los dientes de la nuez; si la brida está cuarteada ó rota por alguno de sus taladros; si el muelle real tiene la abertura correspondiente, y en el del disparador queda libre su brazo menor; si el arbol de la nuez se ajusta bien á la plantilla y al agujero de la brida; si la uña de la nuez no sobresale á la plantilla caido el pie de gato; si ejerciendo los muelles su mayor fuerza se descubre en ellos alguna hoja ó pelo, como asimismo si arquean de pronto, lo que es prueba de que la fuerza la hacen solo de un pun-

to. Finalmente los rebajos de los tornillos del disparador ó palillo, brida y muelle real no deben ser muy profundos: los pasadores justos á sus agujeros, la caja con bastante espesor en su proximidad á la llave por la parte esterior; y ninguna pieza con rebabas.

GUARNICION.

La abertura por donde pasa el disparador debe ser la precisa para que pase éste á fin de que no tenga mas juego que el preciso en un plano vertical perpendicular al eje del pasador. La plancha ó guardamonte que refuerza la parte inferior de la garganta no debe tener grietas perjudiciales á su solidez ó á la abertura del disparador, punto y tornillos que la aseguran á la caja. La cantonera debe estar bien sentada en la culata sobresaliendo un poco á la madera. Las tres abrazaderas deben ajustar bien y por igual tanto en la caja como en el cañon para que formen un solo cuerpo, pero de modo que puedan quitarse con la mano sin necesidad de martillo ni otro instrumento. Los muelles no deben profundizar demasiado en la madera, y tener la necesaria elasticidad para que vuelvan, cuando cese la presion, á buscar el agujero ó estremo de la abrazadera.

TORNILLOS.

En general los tornillos deben ser rectos, las roscas vivas y profundas llenando los agujeros á que pertenecen igualmente que sus tuercas. Los destinados á tornillar en la madera deben ser cónicos, y sus espirales sin muescas.

CAJA.

La caja debe estar formada en direccion de las fibras de la madera: los rebajos para recibir la llave deben ser limpios y exactos á las piezas correspondientes, sentando bien é igualmente en la parte que corresponde á los tornillos pasadores. No debe tener ninguna pieza encolada, y sentar por igual el cañon en toda su longitud y tornillo de recámara.

Si á la observancia de las reglas y preceptos que van espuestos se agrega en la tropa la competente instruccion en los fuegos, haciendo tire al blanco en términos que el soldado adquiera la práctica de las punterías con relacion á las distancias y localidades, se conseguirá no solamente la buena conservacion del arma y una duracion del armamento infinitamente mayor de la que tiene en el dia, sino el que al valor natural del soldado español se una el que da al hombre el conocimiento y buen manejo del arma de su uso, y la seguridad del daño que debe causar al enemigo; valor constante y de mucha mas importancia é influjo del que se cree comunmente, y que se ha descuidado hasta ahora en todas partes, puesto que son muy raras veces las que se tira al blanco, al paso que se consumen muchos quintales de pólvora por mera ostentacion y lujo. Cuando nuestros Gefes y Oficiales se penetren de esta verdad y den la instruccion correspondiente al soldado, podrá nues-

tra infantería competir y aun aventajará en esta parte á la mejor de Europa. Tal es el objeto que me he propuesto en este escrito, que someto gustoso al superior conocimiento de V. E., para que adicionado de todo lo demas que crea útil, y despojándole de lo que crea superfluo ó inadmisible, pueda ponerse en práctica en los batallones del Cuerpo y en los regimientos de infantería, caso que S. M. tuviese á bien aprobar su contenido.

Esta Memoria fue aprobada por la Junta Superior Facultativa del Cuerpo, y contiene escelentes ideas sobre el objeto.

APUNTES *para las contratas de armas de chispa sacados de la fábrica de Placencia en* 1828.

CAÑONISTAS.	MATERIAL QUE CONSUMEN.			COSTE QUE TIENEN.		
	4 Fusiles.	*5 Tercer.*	*12 Pist.*	*4 Fusiles.*	*5 Tercer.*	*12 Pist.*
Primeras Materias.	Lib. Onz.	Lib. Onz.	Lib. Onz.	Rs. Mrs.	Rs. Mrs.	Rs. Mrs.
Hierro plancha sutil á 129 rs. quintal macho *(de 150 lib. castellanas)*.........	41...8	39...»	40...»	35..23	33..23	34..14
Carbon á razon de 48 rs. carro, 3 sacos...	»....»	»....»	»....»	18...»	18...»	18...»
Aceite á razon de 2 rs. libra.............	»....3	»....3	»....4	»...13	»...13	»...17
Barro para dulcificar el hierro á 3 rs. el carro	»....»	»....»	»....»	»....9	»....9	»....9
MANO DE OBRA.						
JORNAL ó coste del trabajo de forja en los cañones..............................				10...»	10...»	10...»
— del mismo en los tornillos...............				2...»	2..17	4..17
— de dos martilladores....................				12...»	12...»	12...»
— de dos limadores........................				20...»	20...»	18...»
— del barrenador..........................				16...»	17..17	18...»
— del guarnidor y dulcidor á partes iguales..				12...»	17..17	18...»
TOTAL *de materiales y mano de obra*...				126..11	131..28	133..23
Pérdida que se computa tener el maestro por defectos de construccion................				11..26	18...»	11..10
Gasto de los mismos en jornales de oficiales para cargas, &c........................				5...»	6...9	6...»
TOTAL.......................				143...3	156...3	150..33
Valor de los cañones, segun contrata de 1815..				168...»	182..17	192...»
Líquido que debe quedar al maestro sin la mano de obra................................				24..31	26..14	41...1

NOTA. *Se llama tarea al trabajo de un dia, y como éste se gasta*

en 4 cañones de fusil, ó 5 de tercerola, ó 12 de pistola, por esto se han tomado por base del cálculo. No entran en este cómputo el capital ó gastos necesarios para poner una fragua y entretenerla.

BAYONETISTAS.

Necesitan para 10 bayonetas		*Reales.*	*Mrs.*
PRIMERAS MATERIAS...	Hierro, diez y ocho libras.	13	17
	Acero, una libra y catorce onzas. . .	4	5
	Carbon, á 48 reales el carro.	10	
	Vainas, á 2 reales y 8 mrs. una. . . .	22	12
MANO DE OBRA..........	Jornal ó coste de la barrena.	1	26
	— del acicalado.	10	
	— de la forja.	11	
	— de los martilladores á 5 reales. .	10	
	— del limador por la lima y las sortijas.	30	
	— del dulcidor.	10	
Total de materiales y mano de obra.		122	26
Pérdidas de construccion y examen.		14	
TOTAL.		136	26
Importe de las 10 bayonetas con sus vainas, segun contrata.		136	26
		Igual.	

NOTA. *El mayor número de bayonetas que puede forjar un maestro al dia es 20. La tarea regular es de 14 á 15.*

El cálculo anterior está fundado sobre el fusil, modelo de 1815, pero puede servir de guia para el de 1828. En aquél el precio del cañon era de 42 reales, en éste es de 40 reales y 12 mrs.

Las noticias que siguen de los otros gremios se refieren ya al fusil de 1828.

LLAVEROS.

CÁLCULO *del jornal diario que puede ganar un maestro Llavero.*

LABORES QUE PUEDE HACER.	Rs.	Mrs.	Rs.	Mrs.
Ocho llaves de fusil del modelo de 1828 es lo que puede trabajar un buen maestro llavero solo, comprándolas forjadas, como sucede (se esplicará de qué piezas se compone la llave forjada ó en bruto); las que acabadas, examinadas y aprobadas, valen á 38 reales y 26 mrs., precio de contrata. . . .		»	310	4
BAJA DEL IMPORTE DE MATERIALES, &c.				
Ocho llaves forjadas ó en bruto las compra al forjador de ellas á $5\frac{1}{2}$ rs. cada una.	44	»		
Ocho cazoletas de laton fundidas, ó en el estado que salen de la fundicion, que compra al maestro aparejero fundidor á $1\frac{1}{4}$ rs.	10	»		
Dos libras de acero y una de hierro que necesitan los 24 muelles y 8 rastrillos de las 8 llaves á 2 rs. libra de acero, y un real la de hierro preparado.	5	»		
Tres libras de hierro preparado que necesita para los 64 tornillos de las 8 llaves, á dicho precio. . .	3	»	91	1[illegible]
Un saco de carbon para la forja de los 24 muelles y 64 tornillos, recocido y temple de las 8 llaves. .	5	17		
Medio jornal del martillador, haciendo él mismo de tirador del fuelle, que ayuda al maestro á la forja de los citados muelles y tornillos.	4	»		
Valor del esmeril, pezuña ó asta quemada, sal, ajo y vinagre para templar las 8 llaves.	2	»		
Pérdida de piezas y tiempo en el examen de las 8 llaves.	10	»		
Id. de la herramienta en las 8 llaves.	8	»		
Líquido.			218	21

Considerando veinte y cuatro dias laborales al mes, resulta que queda al maestro un jornal de 9 rs. y 3 mrs. en cada uno. Puede asegurarse que las dos terceras partes de los ciento cincuenta y cinco maestros llaveros no llegarán a ganarlo, pero el cálculo no por eso está mal hecho.

APAREJEROS.

No es facil fundar el cálculo del jornal que puede ganar al dia un maestro aparejero en la construccion de aparejos de fusil del modelo de 1828, á causa de ejecutarla en partes ó porciones, verificando la de mas de una mitad entre siete ú ocho maestros de los setenta y nueve de que se compone su gremio, estando reducidos los setenta y uno restantes á la de solo la otra mitad menor, y ejecutar aun la de ésta dedicándose unos á unas piezas y otros á otras, sin que se verifique que cada uno concluya uno, ni mas aparejos completos.

Fundado pues, no en lo que se practica, pero sí en lo que puede practicarse, se formará dicho cálculo dando noticia previa de las piezas de que se compone un juego de aparejo, distinguiendo la parte de él tocante esclusivamente á los siete ú ocho maestros con su valor, y la que con el suyo queda á los otros setenta y uno, que deben considerarse como gremio y objeto de este cálculo, contemplando á los siete ú ocho como empresarios, cuyas utilidades ni pueden calcularse, ni deben servir de base para el caso.

Piezas de que consta un aparejo de fusil.

DE LATON.		
Arco del guardamonte.	1	5
Escudo.	1	
Abrazadera de trompetilla	1	
Id. del medio.	1	
Id. del fondo.	1	
DE HIERRO.		
Planchuela del guardamonte	1	18
Disparador.	1	
Anilla del arco del guardamonte con su lengüeta.	1	
Muellecitos que sujetan las 3 abrazaderas (son de hierro y acero)	3	
Id. id. la baqueta.	1	
Tornillos pasadores que sujetan la llave.	2	
Id. id. el cañon en su espiga.	1	
Id. que sujeta la planchuela del guardamonte.	1	
Id. que sujetan la cantonera.	2	
Anilla de la abrazadera del medio con un pasador remachado.	1	
Clavijas ó pasadores que aseguran el disparador, la anilla del arco del guardamonte en su lengüeta, y muelle de la baqueta.	3	
Cantonera.	1	
DE ACERO.		
Baqueta.		1
		24

De los setenta y nueve maestros, total del gremio, seis solos hacen á su costa y cuenta con metal propio la fundicion de toda la parte de metal necesaria en la fábrica, que de cada aparejo son las cinco piezas citadas, y la venden á los otros setenta y tres á los precios que se anotarán.

Tres ó cuatro, algunos de ellos de los seis fundidores espresados, ejecutan la construccion de todas las baquetas de acero, y las venden á todos los otros como se dirá.

Y otros tres ó cuatro, que si no todos su mayor parte son de entre los citados fundidores de metal (los siete ú ocho de que se habla son de las tres clases) y constructores de baquetas, han hecho hasta ahora que se va generalizando, la construccion de todas las cantoneras de hierro, y las han vendido á todos los otros á los

Precios en que los citados siete ú ocho maestros venden á los demas la parte de aparejo espresada.

	Rs.	Mrs.
Los fundidores, la parte de laton ó cinco piezas de metal de cada aparejo espresadas en la partida 1.ª segun salen de la fundicion, por.	6	17
Los constructores de cantoneras de hierro, cada cantonera acabada, por	3	22
Los constructores de baquetas de acero, cada baqueta acabada, por.	6	»
Total.	16	5
Precio del aparejo por la contrata.	29	28
Resto.	13	23

Demostrada la parte en piezas y su valor, queda que formar á los setenta y un maestros el cálculo de lo que de dicha parte de aparejo puede trabajar un buen maestro aparejero, y el jornal que en este trabajo puede ganar en cada dia laboral, deducido el valor de materiales y pérdida de examen: es el siguiente.

	Rs.	Mrs.
Seis aparejos de fusil del modelo de 1828 puede construir y acabar en seis dias un buen maestro (que es limar, dulcir y acabar las treinta piezas de metal, á cinco por aparejo, que ha comprado en el estado que salen de la fundicion, y forjar, construir y acabar con materiales propios todas las demas piezas citadas, á escepcion de la cantonera y baqueta que las compra acabadas para presentar completo el juego de aparejo); los que á dicho líquido precio de 13 reales 23 maravedises, importan.	82	2

Vuelta. . . .			82	2

Baja de materiales que necesita para los seis aparejos.

Trece libras y media de hierro sin preparar como viene de la ferrería, á 26 mrs. libra.	10	11	29	8½
Una libra de acero para los 24 muellecitos.	2	»		
Medio saco de carbon para forjar los piezas de hierro y acero á 5½ reales saco.	2	25½		
Medio jornal del martillador, haciendo él mismo de tirador del fuelle para dicha forja.	4	»		
Carbon de valor de 16 mrs., aceite de otros tantos, y esmeril de 8 para templar y esmerilar dichas piezas.	1	6		
Pérdida de piezas y tiempo en el examen de los seis aparejos.	6	»		
Id. de la herramienta en los seis.	3	»		
Líquido que queda.			52	27½

Viene á quedar en limpio al maestro en los seis aparejos, construibles en seis dias, 52 reales y 27½ maravedises, que equivale al jornal de ocho reales y dos maravedises por cada dia laboral.

CAJEROS.

Cálculo *del jornal que puede ganar al dia un maestro Cajero.*

LABORES.

Puede construir solo á la semana seis cajas de fusil, que á 15 reales y 8 mrs., incluso el escalaborne, importan. . . .			91	14

BAJA.

Seis escalabornes á 4 reales.	24	»	34	12
Pérdida de cajas en el examen.	4	17		
Id. de tiempo en id.	2	»		
Id. de escalabornes en la construccion.	1	4		
Id. de herramienta.	1	17		
Valor del aceite y lija.	1	8		
Líquido.			57	2

Saca nueve reales y medio por dia laboral.

La prueba de los cañones de fusil, despues de examinados en su testura y dimensiones, es por ordenanza disparándolos puestos en un armero á propósito, con 16 adarmes de pólvora, con un taco de papel encima, y sobre él una bala con otro segundo taco. Esta prueba

se tuvo por demasiado fuerte en 1809, en cuyo año, por el mes de setiembre, se formó en Sevilla una Brigada de Oficiales del Cuerpo á consecuencia de haber hecho presente el Director de aquella fábrica de fusiles que reventaban muchos con los 16 adarmes; y en vista de su propuesta, y de lo que opinó la Brigada, mandó la Junta Central se fijasen las cargas de prueba á 12 adarmes para el fusil, 9 para la carabina ó tercerola, y 6 para la pistola.

Pasada la guerra se ha vuelto á mandar que la carga de prueba sea de 16 adarmes como era antes. Esta providencia no pareció conforme á los intereses de los cañonistas, los cuales se quejaban continuamente ya de que era mucha cantidad, ya de que la pólvora que se remitia á las fábricas era de mucha potencia para las pruebas. La insistencia por parte de los Directores en que éstas fuesen fuertes, ha dado á conocer en Placencia una anomalía, ó que se tendria por tal, y es que ya los cañonistas sin haberse rebajado la cantidad, no quieren pólvora floja para las pruebas de sus cañones, sino de la mas fuerte. El hecho es que se revientan menos desde que se emplea la pólvora moderna ó de 1829 que no la antigua ó averiada. El hecho es cierto: lo sé por el mismo Director de la fábrica; y los cañonistas, interesados en que no se les desechen cañones, no pueden equivocarse en esto. Y la razon ¿cúal será? Quizás la de que siendo la pólvora de gran potencia desaloja instantáneamente el taco de papel y demas que se le pone encima, y va el fluido en que se convierte encontrando mas pronto espacio que ocupar, mientras que si es de corta fuerza se inflama con mayor lentitud y va haciendo esfuerzos sucesivos contra las paredes del cañon antes de adquirir toda la fuerza necesaria para impeler fuera de él los tacos y la bala.

De esta observacion, si fuese acertada, se podria deducir el por qué los cañones destinados á tirar de rebote se inutilizan antes, segun afirman algunos esperimentados artilleros, que los que se destinan á abrir las brechas; siendo asi que los primeros se cargan con 6, 8, ó 10 onzas, mientras los segundos tiran con 4, 6, ú 8 libras. La razon parece debe ser semejante: esto es, la carga grande despide la bala instantánea y violentísimamente hácia la boca, mientras la corta la deja mas tiempo para ir chocando contra el ánima. Verdad es que en este caso debe atribuirse tambien á la mayor elevacion con que se suele tirar de rebote. Con todo á iguales circunstancias aún aseguran que sucede. Yo por mí no he tenido ocasion de observarlo.

La carga de prueba para los cañones de tercerola es de 12 adarmes. La del cañon de pistola 8 adarmes.

Fusil francés. Es de menor calibre que el nuestro, pues calza solo bala de 19 en libra. En lo demas apenas se diferencia.

Fusil inglés. Es de mayor calibre que el nuestro: calza bala de 15 en libra. Es tambien mas corto, pero la bayoneta mas larga, de forma que el todo viene á tener la misma longitud. No tiene abrazaderas, y se sujeta el cañon á la caja con unos pasadores que atraviesan ésta y pasan por una asa soldada en la parte inferior de aquel.

Resulta de esta diferencia de calibres, que con el fusil inglés pueden tirarse balas inglesas, españolas y francesas; y aunque con estas dos especies últimas, por el mucho viento, resultará incertidumbre en los tiros, como la puntería de la tropa es tan poco exacta, no serán demasiado sensibles las desventajas. (Se supone que esto es para cuando no haya otra cosa). El fusil español puede tirar balas españolas y francesas. El francés, francesas solamente.

Como hay tal mezcla de calibres entre nosotros, pues que se han visto cuerpos armados con los tres dichos, es menester no olvidar estas diferencias. El Oficial, pues, de artillería que ha de suministrar municiones, observará lo que está mandado de no darlas, no especificándose su calibre en el pedido; mas en caso de duda, ó en el de un apuro que no dé lugar á otra cosa, las dará del menor calibre, porque asi resultará menos perjuicio al servicio, y á su reputacion. No le harán tanto cargo de si las balas han llevado buena ó mala direccion, ni de si han matado pocos ó muchos enemigos, como le harian si alguna de ellas no cupiese en el cañon.

Amuseta. Es un gran fusil que se carga por la recámara. Calza bala de media libra de plomo. Va montado sencillamente en una horquilla giratoria, fija en la parte superior de un mantelete, el cual se halla tambien puesto sobre un juego de ruedas como de $3\frac{1}{2}$ pies de altura, con dos varas para llevarlo. Segun el Mariscal de Sajonia, que fue el inventor, puede alcanzar con de pólvora de 1700 á 1800 brazas y trasportarse por todas partes con una dotacion de 1000 tiros, por solo tres hombres, y disparar 200 veces por hora.

Medios de conservar las armas de chispa. Pavonar sus piezas de hierro, ó darlas un barniz duradero para que no se desgasten con el afan de hacerlas relucir. Esto toca á las fábricas; pero ya que no salen asi de ellas, se cuidará de pasar un trapo empapado en sebo por la canal del cañon y por la parte interior de la llave; sin que perjudique darlo á todo lo demas cuando el fusil debe estar algun tiempo sin uso. Esto los preserva del herrumbre. Untar la caja de cuando en cuando con aceite quemado, pues asi queda menos espuesta á las alteraciones que causan en la madera el agua y el sol. No desarmar las llaves ni el tornillo de recámara con frecuencia; y cuando se haga, que sea por quien lo entienda. Esta enseñanza deberia ser la esencial en el soldado de infantería. Tener en los armeros caidos el pie de gato y el rastrillo, como si se acabara de disparar, pues que no trabajan asi los muelles.

Modo de purificar el aceite de olivas para emplearlo en la conservacion de las armas de chispa. El aceite es de un uso general para untar todos los juegos de las piezas de la llave, pero empuerca mucho. Para que empuerque menos se purifica asi: se pone en una vasija de metal, para que no se rompa, y se echa en el de dos ó tres veces plomo derretido, á razon de 4 onzas por libra de aceite. Se evaporan con esto las partes acuosas.

Armas portátiles de percusion. En las armas de fuego portátiles que son fusil, tercerola y pistola, se va introduciendo una innovacion re-

sultado de la invencion de las pólvoras fulminantes, esto es, de las que detonan por solo la accion de un golpe. (Véase *pólvoras fulminantes* en el artículo *pólvora*). Por esto se llaman de *percusion* porque obran sus efectos percutiendo en ellas. Ultimamente se conocen tambien bajo el nombre de *armas de piston*, porque despues de muchas invenciones y tanteos, las mas sencillas y cómodas en el dia tienen en lugar de cazoleta un cono truncado hueco ó *piston*, sobre el que reciben el golpe y por el que comunican el fuego á la carga. Pero no hay inconveniente en clasificarlas tambien como armas de chispa: lo primero porque esta denominacion general da á entender las armas de infantería, y lo segundo, porque chispa es la que promueve la esplosion de la carga.

La diferencia de mecanismo de estos fusiles (lo que se habla del fusil es aplicable á la tercerola y pistola) á los de piedra, consiste en la llave y en la recámara del cañon.

La llave se diferencia en que en lugar de pie de gato con quijadas para agarrar la piedra, tiene un martillo de mas ó menos buena figura para dar el golpe sobre el cebo fulminante, y no tiene cazoleta ni rastrillo.

La diferencia en la recámara del cañon consiste en que en lugar del tornillo comun de recámara, tiene un *culatin* al cual se adapta á rosca una *chimenea* que consta de la parte roscada, de una especie de teton que contiene al martillo cuando cae y ofrece una masa de resistencia al piston, y del piston mismo, cuya figura ha dado margen al nombre chimenea.

Esta es la disposicion actual y última y que se tiene por mas á propósito para los usos de caza y guerra, dispuesto el cebo en casquillos ó capsulas. (Véase *mercurio de Howard*, artículo *pólvora*).

Para llegar á esta construccion han sido infinitas las invenciones mas ó menos ingeniosas, y no todas conformes á la esplicacion que acabo de hacer, que como he dicho es la última. En todos los paises cultos se ha trabajado y se trabaja en aplicar este invento á la guerra, armando á los ejércitos con armas de fuego de percusion; pero en ninguna parte se ha generalizado aún.

Desde 1817 se trabaja tambien entre nosotros. El acreditado químico catalan Don Francisco Carbonell y el armero del Cuerpo de Guardias de Corps Don Eudaldo Pous, presentaron cada uno su llave de percusion para cebo fulminante: la primera tenia su cazoleta como la comun, la cual en lugar de taparse con el rastrillo, se tapaba con otra media cazoleta puesta inversamente, dejando el cebo de pólvora encerrado en una especie de baulito formado por dichas dos cazoletas. En la superior está practicado un orificio, á la boca del cual se ponia un grano de pólvora fulminante pegado á un pequeño parche de tela encerada. El martillo caia y producia su efecto. Esta arma era inadmisible porque de ningun modo se podia sujetar el cebo fulminante sin que se cayera, y por no ser manejable á causa de su pequeñez.

La llave de Pous es sumamente ingeniosa. El pie de gato tiene una

tiradera por medio de la cual al levantarse ó bajarse adelanta ó atrasa un morterete donde hay depositada pólvora fulminante en cantidad de 30 ó 40 cebos. El morterete corre sobre una barrita en la cual hay practicada una cavidad cónica con un orificio de comunicacion con el cañon del fusil. Al montar el pie de gato viene el morterete sobre la cavidad de la barrita, la cual se llena del fulminante por un agujero que tiene el morterete en el fondo. Al caer el pie de gato empuja la tiradera al morterete hácia adelante: éste deja descubierta la cavidad llena de cebo, en la cual cae un martillo de la misma figura y le hace detonar. Disparada el arma se vuelve á cargar, y al montarla se ceba por sí misma como se ha dicho. El ingenio mismo de esta llave la hace complicada é inútil para tropa, y ademas el morterete depósito de los cebos se calienta á los pocos tiros y espone á una esplosion peligrosa.

Se ha examinado tambien la llave francesa de Mr. Le-Page, en la cual el martillo percute sobre un globo colocado en un morterete. El globo tiene una cola ó piston que choca en una cavidad puesta en una especie de cazoleta cerrada que comunica con el cañon: en dicha cavidad se introduce un grano de fulminante. Hay mucha dificultad tambien en manejar estos cebos. Igualmente se han examinado un fusil ya con piston que se carga por la culata y cuyo casquillo va unido al cartucho, y otro sencillo cargado por la boca.

Por estas y otras noticias, proyectos y pruebas que no es de este lugar detallar, hemos llegado al actual fusil de piston con culatin, chimenea y martillo hueco que cae sobre el piston, como son todas las escopetas de caza, cuyo cebo fulminante es de mercurio de Howard en capsula de cobre ajustada al estremo de la chimenea ó piston. De esta especie se construyeron bastante número de tercerolas, que en 1830 se entregaron para su examen á la caballería de la Guardia Real, en la qúe se armó con ellas á la compañía de tiradores del regimiento de Coraceros, cuyo Gefe dijo, *despues de las pruebas y comparaciones prácticas mas detenidas*, no hallaba ventaja en su adopcion.

Esta arma se ha de cebar despues de cargada, al reves que la de piedra. Puesto el pie de gato en el seguro y el casquillo sobre el piston, queda dicho casquillo sin mas seguridad que la que le da el rozamiento con que se adhiere al piston, lo cual es causa de que se caigan muchos y se encuentre el soldado con el arma descebada á lo mejor. Para obviar la Junta Superior Facultativa del Cuerpo dicho inconveniente, ideó que el martillo cóncavo del pie de gato, estando en el seguro, se halle tan inmediato del piston que aunque se afloje no tenga espacio para poder caerse, porque la parte cóncava del martillo queda menos distante de la punta del piston que lo que es de alto el casquillo. Este método da mucha seguridad de que el cebo no se caiga, pero tiene la contra, en mi juicio muy grande, de que para cebar hay que preparar las armas y despues ponerlas otra vez en el seguro.

De esta construccion son los fusiles de piston últimamente remitidos á los Departamentos (en 1831) para su examen, cuyos informes estan pendientes.

Nada hay que oponer á la calidad del cebo de mercurio de Howard (véase *pólvoras fulminantes*), pero la dificultad para el comun del soldado en mudar de chimenea cuando alguna se rompa, y la de manejar un pequeño casquillo por manos siempre curtidas, de un grosero tacto, y las mas veces frias, son dos obstáculos que han hecho á muchos dudar de su admision para el ejército; y la opinion mas general, que es la mia tambien, es la de armar una compañía en cada regimiento de infantería que use estas armas en toda clase de ejercicios por dos ó tres años, é informen despues sobre su utilidad ó desventajas.

ARMAS BLANCAS.

La fábrica de Toledo es la única de esta especie que tenemos en España, y en la cual se han fabricado siempre tan buenas hojas de espada y sable, que han merecido la justa nombradía que tienen. Sus operarios trabajaron en Cadiz mientras la guerra de la independencia, y aunque las manos fuesen las mismas, parece que en general no salieron tan buenas hojas como las de Toledo, ya por fabricarse mas de priesa y peor establecidos los talleres, ó ya porque las aguas del Tajo que se emplean en Toledo para el temple se le dé mejor que las empleadas en Cadiz. Los armamentos de 1808 agotaron las armas blancas de nuestros almacenes, y completamos el número necesario con las recibidas de los ingleses y las quitadas en buena guerra á los franceses; de modo que el año 14 habia por lo general en nuestra caballería espadas y sables ingleses; en la infantería, sables franceses; y en una y en otra sables, espadas y lanzas españolas, trabajadas de priesa en muchas partes. Las hojas en sustancia eran iguales, pues aunque las españolas tenian *mesas* y las estrangeras *canales*, no creo yo, ni se puede creer con fundamento, que estas diferencias puedan constituir la superioridad de una caballería respecto de otra (en la infantería es insignificante el sable). Lo que no admite duda es que á igual longitud en el arma, la que tiene mejores caballos es mejor. Tal mezcla de armas nos condujo á tomar para las nuestras lo que mejor nos pareció de unas y otras.

ESPADAS.

Modelo de 1796. Hoja de tres mesas en toda su longitud con dos filos, guarnicion de hierro con cazoleta y gavilanes, vaina de cuero con costillas de madera, y boquilla de hoja de lata.

Modelo de 1805. Hoja de lomo en el primero y segundo tercios con dos mesas, un filo tendido, y dos en el último tercio, guarnicion de hierro con cazoleta pero sin gavilanes, y vaina lo mismo que la anterior.

Modelo de 1814 para dragones. Hoja como la anterior, guarnicion de metal con tres guardamanos en *S*, vaina de cuero con abrazaderas y cantonera de metal y batiente de hierro.

Modelo de 1825 para caballería de línea. Hoja de dos canales á la

inglesa, un filo en los dos primeros tercios y dos en el tercero, empuñadura de madera con piel, guarnicion de metal, y tres guardamanos en *S*, vaina de hierro con costillas de madera.

Modelo de 1822 para caballería de línea: igual á la anterior.

Modelo de 1825 para caballería de línea. Hoja de una tabla acanalada en el primer tercio con lomo redondo y dos filos formados por dos mesas en los dos tercios restantes: todo lo demas igual á las dos anteriores.

Modelo de 1828 para Guardias de Corps. Hoja suavemente convexa por el filo, en todo el primer tercio tiene dos lomos, en el segundo comienza el filo, y en el tercero tiene dos formados por dos mesas.

Modelo de 1831 para caballería de línea. Hoja plana de dos tablas en el primer tercio, y de tres tablas y dos filos en los dos restantes.

Modelo de 1832, aprobado por real orden de 5 de febrero. Hoja igual al modelo de 1796 (véase antes), guarnicion y vaina como la de 1825. En esta real orden se previene que toda la caballería de línea, inclusos los coraceros y granaderos de la Guardia, usen esta misma espada de tres mesas y dos filos en toda su longitud, y que los Oficiales la usen igualmente del mismo peso y dimensiones.

Espada de Oficial de infantería, modelo de 1818. Hoja de tres mesas y dos filos en todo su largo como la antigua toledana, largo dos pies y diez pulgadas y media, empuñadura de metal dorada á fuego con gavilanes, media cazoleta, y por pomo un casco antiguo.

Id. modelo de 1822. Hoja de un filo en los dos primeros tercios y una canal, y de dos filos en el flaco, largo de la hoja de tres pies, guarnicion de metal con doble cazoleta, y un jarron por pomo.

Sable de caballería ligera, modelo de 1815. Hoja acanalada hasta cerca de la punta, filo formado con dos mesas inclinadas muy cortas, empuñadura de madera con pico, guarnicion de metal con tres guardamanos en *S*, vaina de hierro con costillas de madera.

Modelo de 1822. Igual al anterior, á escepcion de tener redondeadas las aristas y cabeza del casquillo de la guarnicion.

Sable de granaderos y cazadores de infantería, modelo de 1818. Hoja de tablas planas formando cuña hácia el filo en toda su longitud, vaina de cuero con cantoneras de metal.

Sable id., modelo de 1822. Igual al anterior, pero media pulgada mas corta la hoja.

Modo de empacar las armas blancas. La longitud del hueco de los cajones está determinada por la de las espadas ó sables, y de tres á cuatro pulgadas mas para acomodar la paja con que han de sujetarse: lo hondo y lo ancho se deduce del número que se ha de poner. Espadas y sables de caballería serán de 20 á 22, lo cual hará un peso de media carga de caballería mayor. Sables de infantería podrán regularse para igual peso el doble número. De este modo el empaque puede acomodarte á trasportar las armas á lomo y en carruage.

Ya sean espadas ó sables se pone en el fondo del cajon una capa de paja larga, sobre ella otra de sables, y asi alternativamente entrelazan-

do las armas de modo que esten pies con cabeza, procurando que las guarniciones no se rocen con las vainas. Los huecos se rellenan con manojos de la misma paja, y sobre la ultima de sables se ha de poner otra capa de esta antes de clavar la cubierta. El todo muy apretado para que no traquetée en los trasportes.

La lanza de caballería, arma de la nobleza española en otros tiempos y empezada á usar para las tropas en 1808, que se formaron los escuadrones de lanceros de Jerez de la Frontera y Alba de Tormes, sacados al principio de los garrocheadores de estos paises, consta de una hoja apuñalada unida á un casquillo y dos barretas con que se asegura al asta por medio de tornillos, cuya pieza toda se llama comunmente *moharra*. Tiene regaton de hierro en el estremo inferior del asta. Esta debe ser de fresno, avellano ú otra madera de fibra recta y fuerte.

No estan fijadas por ordenanza las dimensiones, peso, &c. de las lanzas, y asi no ha sido enteramente uniforme su hechura. Se describe la mas comun, que parece de buen servicio.

La montura y guarniciones de las espadas y sables para la oficialidad del ejército no se construyen por lo general en nuestra fábrica de Toledo: de alli salen las hojas y se montan en otras partes por artífices particulares, con arreglo á los modelos que envian los Inspectores de las armas.

Tabla *relativa á las armas blancas de años anteriores á* 1830.

ESPECIES.	PESO.		LONGITUD.		COSTE.	
	Libras.	*Onzas.*	*Pies.*	*Pulg.*	*Rs.*	*Mrs.*
Espada recta de caballería de línea, montada y con vaina...........	5	7	4	$\frac{1}{2}$	152	»
La hoja sola....................	1	9	3	5	60	»
Sable de caballería ligera, montado y con vaina....................	5	1	3	8	154	»
La hoja sola....................	1	6	3	»	60	»
Sable de granadero de infantería, comun en la actualidad á los cazadores y artilleros, montado y con vaina....................	2	11	3	1	60	»
La hoja sola....................	1	3	2	6	30	8
Lanza enastada....................			9	»		
La cuchilla con su casquillo y cruceta....................	1	8	1	$1\frac{1}{2}$		
La cruceta sola....................				$3\frac{1}{2}$		
Hoja de espada de Oficial de caballería de linea....................	1	9	3	5	60	»
Hoja de sable de Oficial de caballería ligera....................	1	6	3	»	60	»
Hoja de sable de Oficial de infantería de linea y ligera....................			2	8	50	»
Hoja de espada de Oficial de artillería....................	»	$12\frac{1}{2}$	3	»		

Noticia *del peso y coste que han tenido las armas que se han construido en el año próximo pasado de* 1830.

	COSTE.		PESO.	
	Reales.	*Mrs.*	*Libras.*	*Onzas.*
ESPADA DE CABALLERIA DE LINEA.				
Hoja concluida.	27	16	1	9
Guarnicion para id. con empuñadura.	32		1	10
Vaina de hierro para id.	51		2	1
Montura y grabado.		24		
Total.	111	6	5	4
SABLE DE CABALLERIA LIGERA.				
Hoja concluida.	22	4	1	8
Guarnicion con empuñadura.	30		1	8
Vaina de hierro para id.	53		2	1
Montura y grabado.		24		
Total.	105	28	5	1
SABLE DE 30 PULGADAS PARA GRANADEROS DE INFANTERIA.				
Hoja concluida.	18	30	1	3
Guarnicion, brocal y contera.	19	24	1	3½
Vaina de suela.	5	26		3½
Montura y grabado.		32		
Total.	45	10	2	10
SABLE DE 26 PULGADAS PARA CAZADORES.				
Hoja concluida.	16	16	1	
Guarnicion, brocal y contera.	19	24	1	3½
Vaina de suela.	4	26		3
Montura y grabado.		32		
Total.	41	30	2	6½
La hoja de espada de caballería para Oficiales.	36	16		
La de sable.	31	4		
La de espada de Oficial de infantería.	22	16		
La de sable de id.	24	30		

Nota. *Los sueldos que en todo el año pasado han disfrutado el Excelentísimo Señor Director, Oficiales de Guerra y de Cuenta y razon, Escribientes, Capellan, Médico, Maestro mayor, Peones de confianza,*

el de compuertas, Porteros, Carpinteros, jornales eventuales, alta paga del Destacamento, y todos los demas gastos generales, ascienden á 148.118 *reales, que repartidos proporcionalmente á los precios espresados, suponiendo haberse construido* 8000 *armas de infanteria,* 2500 *espadas de linea,* 1500 *sables de caballeria ligera, producto moderado de que es susceptible esta fábrica con solo el aumento de dos fraguas, dan el aumento de precios siguiente. Cada sable de infanteria para cazadores,* 7 *reales* 32 *mrs.: los de granaderos,* 8 *reales* 6 *mrs.: cada espada de caballeria de linea,* 20 *reales* 10 *mrs.: y cada sable de ligeros,* 19 *reales* 16 *mrs.*

En la longitud de las hojas no se ha de contar la de la espiga.

Donde no se pone el coste es porque aún no estaba calculado en la fábrica á últimos de marzo de 1828.

Reconocimiento y pruebas. Divídense las hojas de espada ó sable en cuatro partes. 1.ª *Espiga:* es lo que entra en el puño. 2.ª *Primer tercio fuerte, ó alto:* es la parte mas inmediata á la guarnicion. 3.ª *Segundo tercio ó parte media.* 4.ª *Flaco ó último tercio:* la parte de la punta. Téngase presente esto para la calificacion de los defectos en las pruebas, que son como sigue. 1.ª Combar la hoja apoyándola en la rodilla. 2.ª Arquearla contra una pared hasta formar un semicírculo. 3.ª Hacerla formar una *S* apoyando la punta en la pared, con la mano derecha en la espiga y la izquierda en el primer tercio. 4.ª Dar una cuchillada sobre un casco de hierro templado puesto sobre la copa de un sombrero rellena de borra y cosida á un almohadon de lana de 6 pulgadas de alto colocado encima de una mesa. 5.º Combarla otra vez sobre la rodilla para ver el efecto de la cuchillada.

En la fábrica se acicala y bruñe la hoja despues de estas pruebas, y en seguida se vuelve á combar sobre la rodilla y examinarla; y últimamente se comprueban sus dimensiones.

Fuera de fábrica, en los reconocimientos que pueden ocurrir en campaña, debe el comisionado aproximarse á estas pruebas no pudiendo hacerlas todas, como ni en uno ni en otro caso puede hacerse la de la *S* con los sables que son cortos y tienen lomo.

Las hojas que salen victoriosas de las cinco pruebas referidas son escelentes, y por decontado se dan por útiles. Las que descubren defectos, se gradúan por lo que penetran y por la parte en que estan. La ordenanza no determina los límites entre lo útil y lo inútil, como lo hace en los cañones, y lo deja al conocimiento del maestro examinador. Morla distingue una porcion de defectos, pero tampoco forma opinion resuelta acerca de en qué grados se debe desechar: mas de lo que unos y otros dicen y la esperiencia manifiesta, pueden señalarse como defectos que inutilizan una hoja los siguientes.

El *quedarse* mucho en el *flaco*, ó aunque sea poco, en los otros dos tercios.

El mellarse á la cuchillada.

El descubrir grietecillas transversales hácia los filos. Se llaman *pelos.*

El levantar como una especie de escamas, dichas *hojas*.

El tener grietas longitudinales junto á los filos: y si penetran, aunque sea en los lomos.

Fuera de fábrica, hojas que hayan sido escelentes pueden tener defectos por mal cuidadas; tal es el herrumbre, que es lo que se llama *picarse*. Estas picaduras son un consumo de material: donde se oxidó y despues se limpió, queda un agujero: si muchos de estos se reunen en los filos ó en la punta, es hoja inútil.

Conservacion. 1.° Cuidar de no limpiarlas jamás con cosa que las pueda arañar, pues cuanto mas bruñidas y tersas estan, mas resisten al herrumbre. 2.° Preservarlas mucho de la humedad y del sudor de las manos. 3.° Pasarlas, cuando no se han de usar, un trapo empapado en sebo, que las deja una capa sutíl de éste. 4.° No hacer pruebas por alarde, despues que sufrieron la precisa. 5.° Tenerlas desenvainadas en los almacenes, para que á primera vista se noten los defectos de limpieza. Las vainas de cuero comunican ademas la humedad á las hojas.

Temple de aire. He oido á un artista curioso, que vió templar las hojas de sable en Argel sin introducirlas en líquido alguno, sino al aire libre, de este modo. Por medio de una rueda movida del agua daban movimiento á otra, en cuya circunferencia, valiéndose de un sencillo mecanismo, fijaban las espigas de las hojas de forma que quedan como radios y de canto á la direccion del movimiento, proporcionando que hubiese tantos artífices para colocarlas como hojas cabian. Puestas daban movimiento agitado á la rueda hasta que quedaban frias y con eso templadas: esta práctica tendrá acaso su origen en Damasco y demas partes orientales, cuyo temple tiene tan justa fama. ¿Qué se perderá en hacer esperiencias?

ATAQUE DE PLAZAS.

Este artículo y el de *Baterías* son complemento uno de otro.

Las baterías que se emplean en el ataque de las plazas son de dos especies. Se llaman *primeras* las que se hacen con el objeto de apagar los fuegos de la plaza, arruinar los parapetos que cubren la artillería, y destruir todas las demas defensas que impiden acercarse á la muralla, á fin de hacerlo sin tanto riesgo y poder establecer las *segundas*, que se llaman tambien *baterías de brecha*, abrirla con ellas y entrar en la plaza.

Se construyen las *primeras baterías* en la 1.ª 2.ª y 3.ª paralelas á 12 ó 14 brazas delante de ellas. Estas baterías pueden tener cuatro diferentes colocaciones relativamente á la cara que se trata de batir.

1.ª Las baterías de rebote enfilando una cara de una obra son las

mas á propósito para desmontar las piezas: se establecen por consecuencia sobre una línea perpendicular á la prolongacion de la cara y hácia la parte adentro de ella.

2.ª Si no se pudiese tomar esta posicion por impedirlo algunas circunstancias locales, como rios, pantanos, lagunas, &c., se situará la batería mas adentro aún, de modo que se pueda batir la cara interiormente de través y de revés. Esta batería tirará *á rebote.*

3.ª Si las mismas circunstancias impidiesen aún tomar la posicion precedente, se coloca la batería á la parte afuera de la prolongacion batiendo la cara de través por la parte esterior. Esta batería tirará *á fuego directo* con toda la carga.

4.ª En la cuarta posicion que falta que tomar se hará la batería directa, construyéndola paralela á la cara que se quiere batir. Esta batería tirará *á fuego directo* con toda la carga.

La primera de estas cuatro posiciones es la mejor: 1.º porque enfila lo largo de la cara donde está la artillería enemiga: 2.º porque los tiros oblicuos toman de través la parte interior del parapeto y le destruyen mejor que directamente, y mas si tiene muchas cañoneras: 3.º porque los tiros oblicuos por otro lado trabajan la obra y van á tomar de revés el vecino flanco: 4.º en fin, porque los tiros bajos degradan el parapeto de la cara de enfrente.

La segunda posicion tiene las tres últimas ventajas de la primera. La 3.ª y 4.ª posiciones necesitan, para conseguir el objeto de destruir los fuegos de la plaza, arruinar antes el parapeto, lo que alarga la operacion: pero la 3.ª es preferible, porque se destruye mas facilmente el parapeto batido de través, y porque la posicion oblicua de la misma batería la espone menos á la de la cara que ataca. Resultan pues los grados de bondad de una batería por el orden siguiente.

De enfilada.
De revés.
De través.
Directa.

Y la probabilidad de ocupar estas posiciones por este otro.

De través.
Directa.
De enfilada.
De revés.

Para cualquiera de estos casos se necesita conocer la prolongacion de la cara que se ha de batir. Esta se toma ó por el cordon, ó por la cresta del parapeto, ó por los árboles, si los hubiese en la muralla; lo cual se consigue: 1.º imponiéndose bien del plano de la plaza y observándola desde algun punto dominante, como una altura del terreno, campanario, arbol, &c. para conocer la disposicion de sus obras: 2.º acercándose hasta ver distintamente estas obras cuando el sol está bajo, al salir ó al ponerse, en que se halla una cara iluminada y otra sombría: 3.º si faltase este recurso, valiéndose de las garitas de los ángulos flanqueados y de la espalda, de los árboles plantados sobre el ter-

raplen, ó de otros puntos que pueden ofrecer el mismo resultado: 4.º en fin, marcando con piquetes la prolongacion y señalándolos con cierto número de muescas para que no se confundan con los de otra. Obtenida la prolongacion se levanta sobre ella una perpendicular en el sitio que deba construirse la batería en el sentido del interior de la obra, y si la prolongacion se ha tomado por el cordon, se dejará al principio de ella otra tanta distancia como tenga de espesor el parapeto, construyendo la batería de allí adelante. Esto se entiende habiendo de ser la batería de enfilada. (*Lámina* 1.ª, *figura* 1.ª, *línea* a b)

Cuando haya de ser directa, se levanta la perpendicular en el sentido del esterior de la obra: se toma sobre ella una distancia igual á la que media entre el emplazamiento de la batería y la obra que se va á batir: sobre este punto se baja otra perpendicular que resultará paralela á la cara que se quiere batir, y cortará á la prolongacion de la otra cara en determinado punto, mas allá del cual se deberá construir la batería. (*Lámina* 1.ª, *figura* 1.ª, *líneas* a c d e)

La distancia de la batería al ángulo flanqueado se sabrá resolviendo por medio de la trigonometría el triángulo formado por las dos prolongaciones y la línea tirada por los puntos de interseccion de ellas con las paralelas, con cuyo conocimiento se obtiene el de estos puntos al vértice del ángulo flanqueado, la magnitud de éste (que es preciso saber para establecer las baterías directas paralelas á las caras), y la posicion de la capital.

La perpendicular levantada sobre la prolongacion debe ser el lado interior del espaldon y por donde se empiece á trazar la batería para que no puedan resultar grandes errores, como suele suceder empezando por trazar el foso. Las cuerdas de trazar se aseguran con piquetes, y llevan nudos ó mechones de otro color de distancia en distancia de los centros de las cañoneras, &c., debiendo llevarse arreglado todo para no tardar en la operacion, empleando en ella algun otro Oficial y muy pocos hombres.

La traza de las baterías es la misma para las directas, de través, de revés y de enfilada.

Unas y otras pueden ser de nivel, elevadas ó enterradas. Estas últimas son las mas prontas, mas fáciles y menos sangrientas. Siguen en bondad las de nivel, y luego las elevadas.

Trazada la batería se hacen venir los trabajadores que han de construirla; y como mientras la construccion hay parages de mas ó menos peligro, se les hace alternar en ellos, relevándolos del todo cada 12 horas. Los artilleros se relevan cada 24 horas. Los Oficiales velarán por todas partes para que el trabajo se haga pronto y bien.

Las directrices de las cañoneras exigen mucho cuidado al marcarlas; y como las esplanadas se han de sentar con arreglo á la directriz, se marcará ésta con piquetes hácia lo interior de la batería, clavados hasta la cabeza.

Siendo de dia y pudiendo tirar visuales al objeto, es muy sencillo, seguro y espedito el modo de marcar las directrices: pero siendo de no-

che, será necesario para conseguirlo conocer la distancia á que se está del objeto que se ha de batir.

En las baterías de rebote sobre las prolongaciones de las caras, por ejemplo, las dos primeras cañoneras son directas, y las otras se alinean hácia la mitad de la cara que se bate.

En las baterías de revés ó de través, determinada la primera directriz oblicua, si no se pueden tirar visuales al objeto, se trazarán las otras directrices por medio de triángulos semejantes.

Á los Capitanes toca marcar las directrices y la abertura de las cañoneras.

Siempre que se pueda se deberán hacer cañoneras directas, porque las oblicuas cuanto mas lo son, mas debilitan los merlones; y situándose, como se han de situar, los batientes perpendiculares á la directriz de modo que en las cañoneras oblicuas por un estremo tocan al espaldon y por otro no, las piezas quedan con la boca en lo mas estrecho de la cañonera y el rebufo destruye á pocos tiros las caras. Para obviar este inconveniente, permitiéndolo la situacion de las baterías, se podrán trazar formando el ángulo necesario y no en una sola línea recta; pero cuidàndo de las enfiladas.

Precauciones para conducir las piezas á las baterías. Será cuidado del Capitan, ó del que haga sus veces, reconocer el camino desde la cola de la trinchera, consolidar el piso, igualarlo, suavizar las rampas, tapar los hoyos que puedan hacer las bombas, abrir las paralelas, si es necesario para el paso, y volverlas á cerrar, evitar, si es posible, que hayan de encontrarse las piezas para muchas baterías en un mismo camino, conducirlas á brazo en los parages mas peligrosos y espuestos al fuego de la plaza, pues se hace mas pronto que con ganado, y si viniere el dia quedándose alguna á descubierto, taparla toda con faginas á fin de que el enemigo no la perciba. Llegadas á la batería se colocarán en sus cañoneras, pero si las esplanadas no estuviesen aún sentadas se dejarán detras de los merlones.

Los *repuestos* se harán 8 ó 9 brazas detras de la batería cubiertos por los merlones: bastará uno por cada dos ó tres piezas, si puede ser enterrados, y sino bien seguros, con sacos de tierra ó gaviones y de 9 á 10 pies en cuadro. Estos podrán surtirse trayendo de dia ó de noche los cartuchos por la trinchera en carretones de mano. No queriendo hacer repuestos, basta esparcir por detras de la batería los barriles de municiones: asi la pérdida de uno no perjudica á los demas.

El *fuego* no ha de romperse hasta estar concluidas y municionadas todas las primeras baterías. Cuando llegue su caso, será continuo, pero por piezas, sin observarse la una á la otra, y pausado, para que se puedan rectificar las punterías, proporcionar las cargas, refrescar las piezas, &c. Las baterías directas no tirarán pieza contra pieza, sino todas á una cañonera, despues á otra, y asi sucesivamente. Todo herido ó muerto se retirará pronto, porque su presencia enflaquece el ánimo del soldado.

Las *segundas baterías* ó *baterías de brecha* se construyen ordina-

riamente en el coronamiento del camino cubierto, y en la misma zapa. El cuidado principal al construirlas consiste en que descubran bien el pie de la escarpa. Alguna vez ocurre no poder conseguirlo sino construyéndolas en el mismo camino cubierto. En este caso se deja desde la cresta de la contraescarpa lo necesario para la berma y de allí atras se toma el terreno conveniente. Estas baterías pueden ser enterradas. Deben tener lo menos cuatro piezas, y asi si el espacio es estrecho se deja menos distancia entre ellas. Se cuidará que no quede alguna cañonera enfrente de un través. Las cañoneras siempre son directas, pero se les dará 3 pies menos de abertura en la parte esterior, pues el espaldon tiene menos espesor; y por la parte interior se cerrarán con *portas* de madera, á prueba de fusil, para libertar á los artilleros.

Estas baterías empezarán su fuego cortando el revestimiento horizontalmente á una braza del pie, si el foso es seco, ó á flor de agua si fuese de agua, en una longitud igual á la que ha de tener la brecha que regularmente es $\frac{1}{3}$ de la cara en que se hace: despues se corta verticalmente esta distancia hasta el cordon en varias porciones: y ultimamente haciendo fuego en *salva* (todas las piezas á la vez) se arruinan estas porciones de abajo arriba. Para hacer los cortes indicados se empleará mucha carga, pero se disminuirá para hacer desplomar las porciones cortadas.

Las *baterías de obuses* tienen por objeto destruir las estacadas é incomodar al enemigo y aun desalojarle del camino cubierto, para lo cual es su verdadera posicion sobre el prolongamiento de los ramales de éste. Estas baterías pueden ser siempre enterradas. 6 ú 8 brazas detras de las baterías se construye un pequeño almacen, pero seguro, para cargar las granadas. Su fuego, con las circunstancias que las *primeras* de cañones.

Las *baterías de morteros* pueden situarse en la primera paralela ó aunque sea mas atras, pero su mejor situacion es delante de la segunda y tercera paralelas al lado de las baterías de enfilada y sobre su mismo alineamiento, á fin de impedir al sitiado mantenerse sobre las obras. Se construyen tambien al rededor de las plazas de armas entrantes, sobre todo cuando se les dirige contra los flancos de los baluartes del frente atacado; y ultimamente, si no pueden obtenerse estas posiciones, se construyen en otra cualquiera, pues que de todas partes son útiles en sabiendo la distancia que hay de su emplazamiento al objeto que han de batir. Si esta distancia no se pudiese conocer por otro medio, se sabrá por tanteo despues de algunos tiros bien observados.

Estas baterías pueden ser siempre enterradas.

Los repuestos de la pólvora, como en las otras baterías.

Los almacenes para cargar las bombas, como en las de obuses.

Su fuego como en las primeras de cañones, y como en las de obuses.

Las *baterías de pedreros* se construyen en la tercera paralela y en el coronamiento del camino cubierto á 60 ó 70 brazas del objeto que deben batir, sobre las capitales ó sobre el prolongamiento de las ca-

ras y de los flancos de las obras. Cuando se hayan de batir con ellas las plazas de armas y sus reductos, es menester situarlas sobre su comun capital, luego que se ha llegado á establecer la tercera paralela. Si baterías mas esenciales, como las de rebote, ocupasen estos puntos, se construirán las de pedreros á su lado. La punta de las plazas de armas salientes es un lugar muy á propósito.

Sus espaldones, esplanadas y repuestos, como en las de morteros. Su fuego con las mismas circunstancias.

En toda batería debe haber dos mechas encendidas por pieza en sus correspondientes bota-fuegos, porque sucede saltarse el clavo de una, &c.

Para cubrir á los trabajadores de los fuegos de fusilería de la plaza en la construccion de las baterías que estan demasiado espuestas á él, se han imaginado varios medios. 1.º Hacer una zapa volante adelantada unos 20 pies del lugar que debe ocupar la cara esterior del espaldon; sacar luego de ella pequeños ramales distantes entre sí 5 ó 6 pies hasta tocar con ellos la traza de la berma; tomar entonces á derecha é izquierda, cortar los dados del terreno que resultan, y queda profundizado el foso y elevado con las mismas tierras el espaldon. 2.º Se hace una zapa paralela á la línea del frente á 5 ó 6 pies de la berma: á favor de ella se empieza á formar el espaldon: cuando está bastante profunda, se tira la gavionada dentro y se continúa perfeccionando lo que ya es foso. Para cubrir á los trabajadores del espaldon se levantan una, dos y hasta tres hiladas de gaviones circuyendo la batería, hasta estar concluida que se tiran al foso. 3.º Se hace una zapa cuyo parapeto se eleva y se ensancha por dentro hasta convertirle en espaldon, levantando y consolidando despues el terreno para las esplanadas. 4.º Se cubrirán los trabajadores del foso por una zapa volante: en seguida se abre un foso á cada costado de la batería de 6 pies de ancho prolongado hácia el interior, por el cual se comunican los trabajadores del foso con los del interior de la batería, y por medio de hormiguillos se hacen llegar las tierras donde son necesarias para ir levantando el espaldon: los trabajadores de éste se cubrirán con dos hiladas de gaviones llenos de tierra, sobre los cuales se pone otra de gaviones llenos de faginas.

Sobre *los terrenos pedregosos* se ha de cuidar al construir las baterías de no dejar piedras mezcladas con la tierra en los merlones á lo menos; empleando muchos cestones aun para el interior del espaldon hasta la rodillera.

Sobre las *rocas peladas* se han de emplear para cubrirse candeleros, gaviones llenos de faginas, sacas de lana. Se harán varias pantallas y se trabajará detras de una sola: asi el enemigo dudará cuál es la que oculta el trabajo verdadero, y á lo menos repartirá su fuego.

Sobre los *pantanos* ó *ciénagas* hay que empezar consolidando el camino por donde han de ir los hombres, los materiales y las piezas: debe tener de anchura 12 pies. Se empezará tendiendo gruesos salchichones atravesados, sobre ellos una cama de faginas en la direccion

del camino, encima de ésta los zarzos, sobre ellos otra vez faginas atravesadas: el todo entremezclado con tierra, paja, &c. y asegurado con buenos piquetes. Si aun asi no quedase practicable el camino será preciso darle mas amplitud por la base (que siempre ha de ser mucho mayor de los 12 pies); y si fuese necesario, levantarle sobreponiendo unas á otras las camas de faginas, teniendo cuidado de que en la última cama queden siempre atravesadas. El suelo de las baterías se consolidará del mismo modo, y al espaldon se le dará berma en los costados.

Sobre los *terrenos que no tienen la anchura suficiente* se acercará el espaldon cuanto se pueda al borde del barranco ó precipicio que le limita; y no siendo muy profundo el barranco se podrá igualar rellenando la parte necesaria con faginas &c., sosteniendo el espaldon con cestones puestos sobre el relleno. De iguales medios podrá echarse mano si en lugar de barranco fuese un pantano, laguna, &c. Si faltase el terreno para las esplanadas, entonces se hará uso de durmientes de 35 pies, de modo que puedan introducirse una tercera parte en el espaldon, á la altura conveniente, y por el otro estremo se sostendrán con caballetes. En este caso se hará uso del *contrabatiente* á fin de que la pieza no se eche fuera de la esplanada en el retroceso. Teniendo estos durmientes 35 pies de largo y 8 pulgadas de cuadratura, y poniéndolos de dos en dos pies, podrá construirse la batería aunque le faltase mucho terreno.

El *número de baterías de un sitio* se determina por las obras que se han de batir. Generalmente en el sitio de una plaza se ataca un frente y se camina por trincheras dirigidas al mismo tiempo sobre las tres capitales, que son las de los dos baluartes y la del rebellin. Supuesto este caso, son necesarias ocho primeras baterías: las cuatro directas, cada una contra cada una de las caras de los baluartes y rebellin: dos de enfilada, para tirar á rebote sobre las caras de los baluartes del frente: y las otras dos directas contra las caras de los rebellines colaterales al frente atacado.

Si la plaza tiene otras obras, si el terreno es muy irregular, &c., pueden variar mucho estas disposiciones. No se pueden detallar los diferentes casos: el genio militar sabe acomodarse á todos los terrenos y circunstancias.

Los artilleros y sirvientes de las baterías deben relevarse á la caida de la tarde, y no por la mañana, á fin de que trabajen con interés en las recomposiciones, pues ellos mismos han de servirlas al otro dia.

Toda brecha debe abrirse mas inmediata al ángulo de la espalda que al flanqueado, porque asi quedará menos lugar en el baluarte para la cortadura, y es facil tambien que parte de ésta se vuele si se abre la brecha con mina.

Murallas mas débiles para abrir brecha en ellas: las espuestas á la tramontana ó norte, principalmente en los paises frios. Luis Collado establece esto como uno de los principios que han de tenerse presentes para la eleccion del frente de ataque en una plaza, dando por razon que los hielos y vientos frios que reinan siempre de aquel polo

hacen mas quebradiza la fábrica. Esta observacion es muy conforme á la esperiencia de los efectos del frio en todos los cuerpos.

Las piezas con que se ha de hacer un fuego continuo se han de refrescar de cuando en cuando. Esto se hace cubriéndolas con las zaleas empapadas en agua, y tambien introduciendo el escobillon ó lanada mojada en agua, pero esto con menos frecuencia de la que generalmente se cree y se ejecuta, en especial cuando se tira con piezas de batalla, pues el continuo mojar enloda y humedece el ánima hasta un punto que impide la consuncion total del saquete, y quedando pedazos grandes de él dentro, es mas espuesto el cargar.

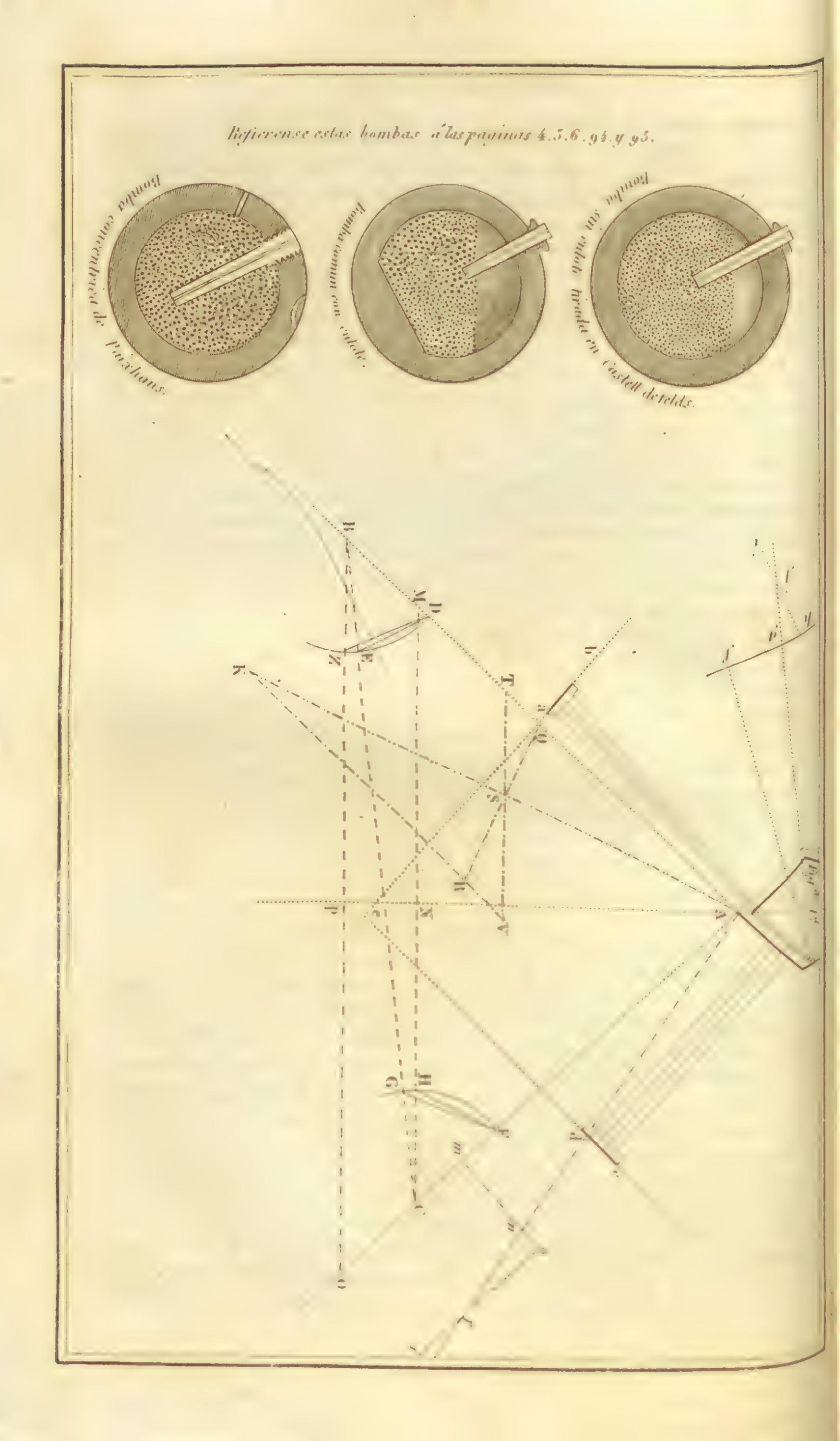
Sobre toda precaucion para tal refresco debe usarse el minorar un poco las cargas y el dejar descansar las piezas, pues esto es lo que las conserva, y no el mojarlas; porque el efecto de la repeticion de los tiros es ablandar y poner en movimiento las partes del metal, á que se sigue, con la continuacion del fuego, su total desunion, abriéndose y reventándose las piezas de hierro, y ablandándose hasta torcerse y desfigurarse el ánima en las de bronce: cuyo efecto sería el mismo aun cuando la pieza estuviera mojándose sin intermision, no dándola reposo.

Modo de conocer la prolongacion de la capital de una obra. (*Lámina* 1.ª, *fig.* 1.ª) Se toma un punto *B* y *C* sobre cada prolongamiento de las caras y se les une con una recta *B C*, que se marca con piquetes bien alineados. Desde los puntos *B* y *C* y con un radio de cuerda igual, é igualmente estirado, se describen los arcos *D E* y *F G* hasta encontrar la línea *B C*. Se tiran las cuerdas *D E* y *F G* y se miden exactamente. La mitad de la diferencia que resulta entre la mayor y la menor cuerda, se resta de la mayor que es *F G* y se añade á la menor *D E*. Aplicadas estas nuevas cuerdas iguales á los arcos prolongados dan los ángulos iguales *F C H* y *D B Z*. Tirando *C H* ó *B Z* hasta encontrar la prolongacion opuesta, se tienen á *C M* ó *B O* por base del triángulo isosceles *M A C* ó *B A O*. Tomando *C N* ú *O P*, mitad de *C M* ú *O B*, el punto *N* ó *P* está evidentemente sobre la prolongacion de la capital.

Modo aproximativo de conocer la distancia que hay desde un punto cualquiera de la prolongacion de la cara de una obra, al ángulo flanqueado de la misma. Este conocimiento es esencial en el ataque de las plazas para saber cuánto distan de las obras los puntos de interseccion de las paralelas con las prolongaciones, la distancia á que deben situarse las baterías, y la direccion que debe darse á las cañoneras; y se consigue por dos métodos.

1.º Desde el punto que se escoge en la prolongacion de la cara, *m* por ejemplo (*Lám.* 1.ª, *fig.* 1.ª) se levanta la perpendicular *m o*: sobre esta línea se toman dos cantidades *m n* y *n o*, de manera que *n o* sea una fraccion de *m n*, la cuarta parte, por ejemplo. Levantando la perpendicular *o r* á *m o* y prolongando la línea A *n* hasta que se encuentre con la *o r*, la distancia *o p* será $\frac{1}{4}$ de A *m*. Asi resulta necesariamente de la semejanza de los triángulos A *m n* y *n o p*, y de que *n o* sea $\frac{1}{4}$ de *m n*.




Refierense estas bombas á las paginas 4.5.6.94.y 95.
Bomba concentrica de Paixhans.
Bomba comun con culote.
Bomba sin culote tirada en Castell defelds.

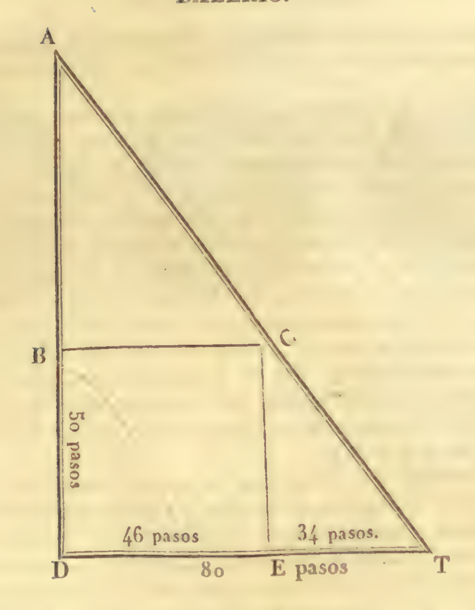
Este método exige una escuadra de cuerda ú otro instrumento para levantar perpendiculares: por el siguiente no son menester mas que piquetes.

2.º (*Lám.* 1.ª, *fig.* 1.ª). Desde el punto Q, por ejemplo, se tira una recta cualquiera Q R (bajo cualquier ángulo que se tire y hácia dentro ó hácia fuera de la prolongacion, todo es lo mismo), de una estension arbitraria, pero mejor tan larga como se pueda: se medirá esta línea y se clavará un piquete en su mitad S y otro en su estremo R. Se alineará el punto T, tomado arbitrariamente sobre la prolongacion de la cara, con el punto S, y se tomará S V, igual á S T, clavando un piquete en V. Se alinearán los puntos A S, V R, hasta que sus prolongaciones se encuentren en K; y R K será igual á Q A. Midiendo pues aquella, se tiene la medida de esta. En efecto, si se unen con dos rectas los puntos Q V y T R resultará un paralelogramo Q T R V, dividido en partes iguales por las diagonales Q R, T V, de donde resulta la semejanza de los triángulos A Q S y S K R y la igualdad de los lados A Q y R K.

Modo de marcar las directrices de las cañoneras. Se dijo antes, y se concibe muy facilmente, lo sencillo y espedito que es en viéndose el objeto, aunque sean oblicuas; y siendo directas, aunque no se vea. Pero cuando son oblicuas y no se ve el objeto, es necesario sabiendo la distancia á que se está de él (por el método que se acaba de esplicar, ú otro) recurrir á la trigonometría para trazarlas: y no siempre se tienen presentes las ideas en campaña, ni hay instrumentos, tablas de logaritmos &c., por lo cual son preferibles los modos prácticos. Entre ellos el mas seguro es el siguiente.

Se supone que está marcado el medio de la abertura interior de la cañonera con un piquete, que es operacion anterior á trazar las directrices, y que hay una de estas perpendicular al lado interior, porque en toda batería hay á lo menos una cañonera directa.

Sea *s* el objeto (*Lám.* 1.ª, *fig.* 1.ª), *h f* el lado interior de una batería de revés, *f s* la directriz perpendicular, y *g* el centro de la abertura interior de la cañonera oblicua. Tómese mas allá del punto *g* sobre el lado interior una distancia cualquiera *g h*, de 2 ó 3 brazas: en el punto *h* se levanta una perpendicular *h i* á *f h*, que prolongada ha de cortar necesariamente la prolongacion de *s g*; y suponiendo que es en el punto *j* se tendrán los triángulos semejantes *s f g* y *g h j*, que dan la proporcion $f\,s : h\,j :: f\,g : g\,h$. En ella son conocidos los términos *f s*, *f g*, y *g h*; y por consiguiente lo será *h j*. La longitud que resulte se medirá desde *h* sobre *h i*, y suponiendo que llegue al punto *j*, se alinearán los puntos *j g* y se tendrá la directriz buscada. Esta operacion se repite para cada directriz.



Para saber la distancia que hay desde el punto *B* accesible al punto *A* á que no se puede llegar, se marchará en direccion de *A B* hasta *D* por ejemplo, y sean 50 pasos. Desde *D* márchese perpendicularmente á la primera direccion otra cantidad de pasos mayor que la anterior hasta *T* por ejemplo, que sean 80 pasos. Vuélvase al punto *B* marchando de allí perpendicularmente sobre la primera direccion hasta ponerse entre el estremo *T* de la línea que se trazó de 80 pasos y el punto *A*, cuya distancia se quiere medir, y sea hasta *C* teniendo por ejemplo 46 pasos. Márquese entonces la perpendicular *C E* que resultará igual á *B D*, asi como *D E* á *B C*, y será *E T* : *E C* : : *B C* : *B A*. El valor de *E T* son 34 pasos, el de *E C* 50 pasos, y el de *B C* 46: luego serán 34 : 50 : : 46 : $67\frac{11}{17}$, que son los pasos que hay desde *A* á *B*.

BALERÍO.

Las balas de artillería son de hierro colado y se moldean en arena dentro de unas cajas á propósito.

El nombre del calibre de las balas se da por el número de libras que pesan; aunque no corresponden exactamente al que tienen efectivo, como se verá despues.

Calibre (ó sea diámetro) de las balas de hierro desde $\frac{1}{4}$ libra hasta 48.

PESO EN LIBRAS.	MEDIDA CASTELLANA.		
	Pulg.	Líneas.	Puntos.
$\frac{1}{4}$	1	4	10
$\frac{1}{2}$	1	8	11
$\frac{3}{4}$	1	11	11
1	2	2	4
2	2	9	3
3	3	1	10
4	3	5	11
5	3	9	1
6	3	11	11
7	4	2	6
8	4	4	6
9	4	6	9
10	4	8	9
11	4	10	7
12	5	»	4
13	5	2	»
14	5	3	7
15	5	4	4
16	5	6	6
17	5	7	10
18	5	9	7
19	5	10	5
20	5	11	10
21	6	»	9
22	6	1	11
23	6	3	1
24	6	4	»
25	6	5	1
26	6	6	2
27	6	7	1
28	6	7	7
29	6	9	1
30	6	9	11
31	6	10	10
32	6	11	8
33	7	»	7
34	7	1	10
35	7	2	5
36	7	3	1
37	7	3	10
38	7	4	8
39	7	5	6
40	7	7	4
45	7	9	4
48	7	11	10

Se reconocen las balas por medio de la vista natural, por el martillo de pico de gorrion y por las vitolas y cilindros.

La que tenga defecto perceptible desde luego, se desecha. La que

con el martillo descubre cavidad mayor de 2 líneas, tambien se desecha. La que no pase en todos sentidos por la vitola grande, que debe tener el diámetro de la pieza, ó pase en cualquier sentido por la pequeña, que debe tener el diámetro justo de la bala, se desecha igualmente: asi como la que no ruede sin opresion por el cilindro hueco, que es del diámetro justo del cañon.

El peso de las balas no entra en cuenta para su admision: se desprecia el poco mas ó menos: la exactitud se pide en las dimensiones.

Los defectos de las balas estan generalmente en la parte correspondiente á la superior del molde.

Segun la última contrata de Sargadelos cuesta el quintal de balas de hierro, bombas y granadas uno con otro á 72 reales: con la conduccion al puertecillo de San Ciprian que es un real por quintal, y el flete de alli á la Coruña, depósito general del 4.º Departamento, que suele costar $2\frac{1}{2}$ reales el quintal, le sale al Cuerpo á $75\frac{1}{2}$ reales el quintal de toda municion. Con arreglo á esta contrata deben entregarse cada año 12U quintales del calibre ó clase que se pidan.

Coste del quintal de municiones de hierro colado para cañon y mortero en la fábrica de Orbayceta, segun cálculo hecho en agosto de 1831, 68 reales $2\frac{1}{2}$ mrs. Idem del quintal de hierro tirado, 65 reales. El producto de este hierro es para ayuda del gasto de la fábrica, y parte de ello se ha vendido á 72 reales quintal.

Las dimensiones y peso de las balas de los cinco calibres de ordenanza difieren en algo de las señaladas en la tabla anterior, porque no corresponden exactamente como en ella á la denominacion que se les da. Asi, cuando haya de hacerse cálculo con el balerío de ordenanza debe estarse á la siguiente tabla.

DENOMINACION DE LAS BALAS EN MEDIDA CASTELLANA.	DIAMETRO.			PESO
	Pulg.	*Lineas.*	*Puntos.*	*En libras.*
De á 24.	6	4	4	$25\frac{3}{4}$
De á 16.	5	6	8	17
De á 12.	5	»	7	$12\frac{3}{4}$
De á 8.	4	4	10	$8\frac{1}{4}$
De á 4.	3	6	»	$4\frac{1}{4}$

Si alguna vez ocurre encontrarse con piezas de tan grueso calibre, ó tan quebrado que no se halle marcado ni sobre el instrumento de calibrar ni sobre las tablas, se tomará con un hilo el diámetro de la boca de la pieza y doblado por medio se aplicará á la regla: el número que señale se multiplicará por 8 y el producto será el calibre en peso de la bala. (Porque siendo las balas como los cubos de sus diámetros, la que tiene un diámetro doble que otra, es ocho veces mas grande).

Cuando se trate de calibrar balas y no haya instrumento á propósito, se puede hallar el diámetro de ellas del modo siguiente. Se to-

ma lo mas justamente que se puede con un hilo la circunferencia de la bala, y haciéndole tres dobleces, se aplica á la regla y señalará el diámetro. (Porque la circunferencia es al diámetro como 3 : 1 próximamente.

Estos métodos ya se ve que no son mas que aproximados, pero á veces hay que valerse de ellos.

Las balas de hierro batido para metralla tienen que ser de diferentes dimensiones y pesos (Véase *Cartuchería*). Asi son de tres números diferentes.

	CALIBRES											
	de á 12.			*de á 8.*			*de á 4.*			*Obus de á 7.*		
	Pulg....	*Líneas.*	*Puntos.*	*Pulg....*	*Líneas*	*Puntos.*	*Pulg....*	*Líneas.*	*Puntos*	*Pulg....*	*Líneas.*	*Puntos.*
Del núm. 1.º............	1	7	10	1	5	3	1	1	10	1	7	10
Del núm. 2.º...........	1	2	»	1	»	7	1	»	3	»	»	»
Del núm. 3.º...........	1	»	10	»	11	11	»	»	»	»	»	»

Estas balas no se calibran.

Las balas se ponen en pilas que no pueden ser sino triangulares ó rectangulares. Las rectangulares pueden ser cuadradas ú oblongas. Para uno y otro caso sirven las fórmulas que siguen.

Debe cuidarse al apilar las balas de asegurar bien la capa inferior para que la pila no se desmorone. Esto se consigue enterrando un poco los proyectiles que forman dicha capa inferior, ó conteniéndola con gruesos listones.

Para deshacer las pilas deben irse quitando sucesivamente las capas verticales, pero cuidando de dejar intacta la horizontal inferior hasta la última.

Método para formar tablas de las pilas de balas triangulares y cuadradas, y fórmulas para calcularlas.

Se escriben en la primera columna *B* los números naturales 1, 2, 3, 4, 5, unos bajo de otros. Se ponen en la segunda columna *C*, primeramente el primer número de la columna precedente, despues la suma 3 de los dos primeros 1 y 2, despues la suma 6 de los tres primeros 1, 2, 3, y asi de los demas. Se forma una tercera columna *D* en la cual se escribe primeramente el primer número 1 de la columna segunda *C*, despues la suma 4 de los dos primeros 1, 3, despues la suma 10 de los tres primeros 1, 3, 6, y asi sucesivamente.

Lados....	*Triángulo.*	*Pirámides triangul.*
B	C	D
1	1	1
2	3	4
3	6	10
4	10	20
5	15	35
6	21	56
7	28	84
8	36	120
9	45	165

Construida esta tabla si se quiere saber el número de balas contenidas en una pila triangular, cuya base tenga 9 de lado, se buscará en la prime-

ra columna *B* el número 9, y el número 165 que está á la derecha de 9 en la tercera columna *D*, es el que se busca.

Por este medio, y sin otra regla que la adicion, se puede formar una tabla para hallar el número de balas que contienen todas las pilas triangulares posibles, dado el lado de la base.

Se escriben en la primera columna *A* los números naturales 1, 2, 3, 4, &c. unos bajo de otros, y al lado de ellos en la columna *B* los números impares 1, 3, 5, 7, &c. En seguida se escriben en una tercera columna *C*, primeramente el primer número impar 1, despues la suma 4 de los dos primeros 1, 3, despues la suma 9 de los tres primeros 1, 3, 5, y haciendo asi de los demas contiene la columna *C* los cuadrados de los números de la primera columna *A*. Se forma una cuarta columna *D*, poniendo en la primera casilla el primer cuadrado 1; despues la suma 5 de los dos primeros 1, 4; luego la suma 14 de los tres primeros 1, 4, 9, y asi sucesivamente, y por consiguiente esta columna contiene las pirámides cuadradas, cuyos lados de la base son los números correspondientes de la columna *A*.

Lados....	*Números impares.*	*Cuadrados.*	*Pirámides cuadrad.*
A	B	C	D
1	1	1	1
2	3	4	5
3	5	9	14
4	7	16	30
5	9	25	55
6	11	36	91
7	13	49	140
8	15	64	204
9	17	81	285

Para hallar, pues, por esta tabla, por ejemplo, el número de balas que contiene una pila cuadrada cuyo lado de la base sea 9, se buscará en la primera columna el número 9, y el de 285 que se encontrará á la derecha de él en la columna *D* será el que se busca.

Para calcular una pila oblonga se busca primero el número de una cuadrada formada por el lado menor de la base, y despues el de una cara triangular multiplicada por el número de balas del lado mayor que esceden al del cuadrado, y la suma dará el número de la pila.

Fórmula general para las pilas triangulares $\frac{X^3 + 3X^2 + 2X}{6}$ que quiere decir: el cubo del lado de la base, mas tres veces el cuadrado del mismo lado, mas dos veces el lado, partido todo por seis.

Fórmula de las pilas cuadradas $\frac{2X^3 + 3X^2 + X}{6}$ que quiere decir: dos veces el cubo del lado de la base, mas tres veces el cuadrado del mismo lado, mas una vez el lado, partido todo por seis.

La fórmula para hallar el número de la cara triangular es $\frac{XX + X}{2}$ que es el lado, multiplicado por el mismo, mas una vez el lado, partido todo por dos.

BALAS DE PLOMO.

Diámetro de las balas de plomo.			
Número de balas en libra........	DIAMETRO en medida castellana.		
	Líneas.	*Puntos.*	
1	22	7	
2	17	9	Calibre de la *amuseta* del Mariscal de Sajonia.
3	15	8	
4	14	3	
5	13	3	
6	12	6	
7	11	10	
8	11	4	Calibre del arcabuz de rueda.
9	10	10	
10	10	6	
11	10	2	
12	9	10	
13	9	7	
14	9	4	
15	9	2	Calibre de fusil inglés.
16	9	»	
17	8	9	Calibre de fusil español.
18	8	7	
19	8	6	Calibre de fusil francés.
20	8	4	Calibre de fusil anglo-americano en 1792.
21	8	2	
22	8	1	
23	7	11	
24	7	10	
25	7	9	
26	7	7	Calibre de la pistola de gendarmería francesa.
27	7	6	
28	7	5	
29	7	5	
30	7	4	
31	7	3	
32	7	2	

Debe tenerse muy presente esta diferencia de calibres para no equivocarse en la entrega de cartuchería ó balas sueltas á los cuerpos, con gran peligro de pasar por traicion lo que no es sino un descuido.

Nuestra bala de fusil pesa 15 adarmes.

Un taller de fundicion de balas de fusil puede disponerse con seis hombres de este modo: dos funden, dos recortan y dos redondean, muelen carbon, templan las turquesas, &c.

Instruccion *que ha de seguirse en las Maestranzas y Parques de artillería para fundir balas de fusil, dada por el Director General en* 1827.

1.° Antes de todo se limpiarán y reconocerán bien las turquesas por si han padecido algun deterioro, ó no cierran y ajustan segun corresponde, procurando no usar instrumentos ó materias que rayen ó alteren sus dimensiones esenciales.

2.° Para impedir en cuanto sea posible la oxidacion del metal, estará siempre cubierta la superficie del baño con una capa de un dedo de carbon triturado, de maderas ligeras como pino, chopo, álamo blanco, sauce, &c.

3.° La cuchara con que se vacia el plomo en el molde estará tambien cubierta de una capa de carbon, cuidando de sacar en ella algo mas de lo necesario para el fundido de un costado de la turquesa.

4.° Al tomar cada nueva cucharada de plomo se sumergirá la cuchara en el baño antes de voltearla, á fin de que el plomo y óxido que contenga se mezcle con la masa fundida, y quede debajo de la capa de carbon.

5.° El metal debe estar bien fluido antes de principiarse la operacion, sin que por eso sea muy superior el fuego al que necesita el plomo para fundirse, á fin de evitar un escesivo consumo de combustible: lo que se conocerá por el color del baño y pulido de las balas cuando los moldes esten bien calientes.

6.° Las primeras fundiciones se volverán á la caldera hasta que las turquesas se hayan calentado bien y las balas salgan tersas.

7.° El fundidor tendrá buen cuidado de oprimir fuertemente los dos mangos de la turquesa para que unan bien las dos mitades y salgan las balas sin rebabas, y con las dimensiones correspondientes.

8.° Se cortarán los bebederos con el mayor cuidado procurando dejar á las balas en cuanto sea posible la figura esférica.

9.° Despues de redondearse las balas en el barril se pesarán exactamente para cotejar el producto con el plomo entregado para su fundicion; en el concepto, que por los ensayos hechos en el Parque de esta corte por la Junta Superior Facultativa solo ha resultado el $2\frac{1}{2}$ p $\frac{0}{0}$ menos de plomo del entregado en galápagos para la fundicion.

Del beneficio de las escorias.

Cuando se hubiese reunido alguna cantidad de escorias, y no haya un pequeño horno de manga, que es el mas á propósito y económico para esta operacion, se beneficiarán estas del modo siguiente.

1.° Respecto á que las escorias que resultan de la fundicion de balas de plomo son la mayor parte litargirio ú óxido de plomo con al-

gunas tierras y cenizas, sustancias que no se oponen á su reduccion, bastará poner el óxido en contacto con cuerpos combustibles desoxidantes, como carbon, grasas ó resinas &c., dando al todo un color rojo; y siendo el carbon el menos costoso, se empleará este con preferencia.

2.° Se mezclarán las escorias con la décima parte de carbon molido, y se pondrá la mezcla en la misma caldera que ha servido para fundir las balas en una cantidad proporcionada á su tamaño, de modo que quede la tercera parte vacía, cubriéndola con una tapadera de metal.

3.° Se le aplicará el fuego á la caldera hasta que tome esta un color rojo, en cuyo caso se destapará y moverá la mezcla con un palo para que sucesivamente todas sus partes se pongan en contacto con las paredes de la caldera, y tome tambien el color rojo. Moviendo á menudo la mezcla se la mantendrá siempre el carbon á dicha temperatura, y se iran aglomerando las partículas de plomo revivificado en el fondo de la caldera. Si durante la operacion toman las escorias un color amarillo, será prueba de que no hay bastante carbon para desoxidarlas, por lo que se añadirá carbon y se continuará moviendo la mezcla.

4.° Luego que se note que el plomo se halla reunido en cantidad en el fondo de la caldera, se sacará este con una cuchara de fierro golpeándola para que el plomo ocupe la parte mas baja, vertiéndolo despues suavemente en un molde ó parage destinado al efecto, y volviendo el carbon y escorias que contenia la cuchara á la caldera. Se continúa sacando el plomo á cucharadas sin dejar de remover la mezcla con el palo hasta tanto que se haya obtenido en plomo unos dos tercios de peso de las escorias, lo que se consigue por lo comun cuando se ha empleado una cantidad de carbon igual á un sexto del peso de aquellas. Las que quedarán por último residuo en la caldera contienen muchas cenizas, y son dificiles de reducir á plomo, y siendo por otra parte muy pobres de metal, probablemente no valdrá las mas veces lo que produzcan el costo que tendria su reduccion.

La caldera en que se funde el plomo debe tener siempre sobre el metal liquidado una capa de polvo de carbon de un dedo de gruesa, y los que funden han de procurar al sacar la cuchara que esta capa quede siempre estendida, cuya precaucion impide que el metal se oxide, y economiza un 3 á 4 por ciento de desperdicio.

Los que cortan los bebederos á que salen unidas las balas procurarán no comer con la tenaza la parte esférica de estas, sin dejar por eso de cortar bien aquellos.

Los que redondean pondrán en el barril los $\frac{2}{3}$ de su cabida, y con eso las balas se frotarán por muchos puntos sin aplastarse contra el eje.

Con una caldera basta para un taller, pero se necesitan seis turquesas para el de seis hombres que he supuesto, pues que se han de ir remudando por lo mucho que se calientan, pudiéndose obtener de 14 á 15 quintales de balas por dia.

Cada turquesa á la española cuesta 300 reales.

Despues de redondeadas las balas se pasan por cribas del calibre, y se desechan las malas.

FUNDICION EJECUTADA EN BARCELONA EN 1827.

	Quint.	Libras.	Quint.	Libras.
Plomo fundido.				
En galápagos.	38	49	299	49
En balas.	261			
Producto.				
En balas.	269	$65\frac{1}{2}$	299	49
En escoria.	17	$78\frac{1}{2}$		
Merma.	12	5		
			Igual.	

Número de balas del calibre francés que salieron: 506,951.

Resultados *de la fundicion de balas de fusil de 17 en libra, de tres quintales de plomo en galápagos, segun los diversos métodos que á continuacion se espresan.*

	1.er QUINTAL.		2.º QUINTAL.		3.er QUINTAL.	
	Segun el método seguido en este Parque de remover y espumar el metal antes de fundir.		*Sin remover ni espumar el metal, cubriéndolo con mucho carbon, y dándole un fuego muy fuerte.*		*Cubriéndole solo con un dedo de carbon triturado y mucho menos fuego.*	
Número de balas que han dado de 17 en libra fundidas con las mismas turquesas.	1400		1572		1640	
	Libras.	*Onzas.*	*Libras.*	*Onzas.*	*Libras.*	*Onzas.*
Peso de estas.	81	13	92	4	96	»
En bebederos y cortaduras.	3	4	1	6	1	7
Total en plomo..	85	1	93	10	97	7
En espumas y escorias sacadas antes de principiar á fundir las balas.	10	9	»	»	»	»
Escorias, cenizas y residuos de la caldera.	3	9	3	6	2	13
Total de productos.	99	3	97	»	100	4
Perdida absoluta.	»	13	3	»	*Resultan las 4 onzas de ventaja.*	
Razon del plomo en galápagos, con el que resultó en balas, canales y bebederos..	100 : 85,0625		100 : 93,625		100 : 97,4375	
Razon del plomo en galápagos, con las escorias y residuos.	100 : 14,125		100 : 3,375		100 : 2,8125	

Balas incendiarias de Bietry. Consisten en una carcasa de hierro y materias incendiarias que la llenan y envuelven y muy comprimida para que sea dura. Incendian á 240 brazas y tienen bastante resistencia para introducirse en las maderas de un buque.

Balas huecas. Se tiran con los cañones; solo se diferencian de las granadas en no tener culote. Las de á 24 pesan $16\frac{1}{2}$ libras, y cargada una pieza de este calibre con 3 libras de pólvora penetra y hace estrago en el costado de un navío de 80 cañones á 235 brazas, tirando perpendicularmente. La carga de la bala, una libra.

Viento de las balas. Se llama asi la diferencia del diámetro de la bala al del ánima de la pieza, cuyo huelgo es necesario para que aquélla entre en ésta. Lo mismo es en las bombas y granadas. Este modo de hablar es figurado, porque ya se ve que el viento no está en las balas, ni tampoco en la pieza. Cuanto menos sea el viento, mejor; pero como los defectos de construccion impiden adoptar el menor posible, está mandado que sea en las bombas y balas de grueso calibre de 2 líneas, y de poco menos en los calibres menores.

La opinion de que el menor viento es mejor para los tiros ha sido y es la generalmente admitida: sin embargo, el General francés La Martilliere la combate, y entre varias razones que da es esta una. Si los proyectiles no tuviesen viento, la resistencia que probarian al avanzar por el ánima sería como el cuadrado de su velocidad multiplicado por 4, pues habrian de vencer el peso entero de una columna atmosférica, cuya base sería un círculo máximo del proyectil; pero dándoles viento no esperimentan tanta resistencia, pues el fluido elástico, adelantándose por él al proyectil, le alivia en parte para arrollar la columna atmosférica. Se cita en prueba la esperiencia de un mortero en el cual se rompieron las bombas de 10 puntos franceses de viento (12 castellanos) al 9.º, 11.º y 12.º tiros. No es mi objeto estenderme sobre el particular, ni formo opinion nueva: me quedo en la que habia. Los curiosos pueden ver la última edicion del *Aide memoire*, y las obras del General citado que son: *Recherches sur l'Artillerie*, 1812; y *Reflexions sur la fabrication des bouches à feu*, 1816.

BATALLAS.

SERVICIO DE LA ARTILLERÍA EN ELLAS.

Los movimientos continuos de un ejército no permiten llevar piezas de mayores calibres. Los de á 12, 8, 4, y obuses de á 7, son los comunes; aun los primeros se guardan para las reservas, y sirven para batir puestos fortificados, como casas, cercados, iglesias, &c.

He aqui los principios que se deben tener presentes. La aplicacion á los casos particulares depende del genio, de la actividad, de la observacion y del conocimiento de los principios generales.

En las posiciones defensivas se colocarán las piezas de mayor calibre en los puntos desde donde se descubre mas lejos el enemigo, ó desde donde se descubra la mayor estension de su frente.

Atacando, se colocarán los mayores calibres en las partes mas débiles del orden de batalla, y por consiguiente mas retiradas del enemigo; al costado de los ataques falsos; sobre las alturas que puedan, asegurándolas de un golpe de mano, proporcionar medios de apoyar los flancos de los ataques verdaderos, y batir de revés, siendo posible, los puntos atacados.

Saber el efecto que se debe producir: las tropas á que hay que segundar: conocer los puntos de ataque: situarse sin estorbar á las tropas, ni ocupar el terreno en que sus disposiciones puedan ser mas útiles que la artillería: no colocar las baterías ni demasiado pronto ni demasiado al descubierto: cubrir el frente y sobre todo sus flancos aprovechándose de los accidentes del terreno: no aventurarse fuera de la proteccion de las tropas á menos de no estar seguros de un efecto decisivo.

Cruzar los fuegos sobre la posicion del enemigo y el terreno que debe recorrer, si ataca: concentrar sus fuegos, esto es, subdividiendo las baterías para no ofrecer sino un blanco dividido en partes, poder desde diversos puntos batir los mismos objetos.

Estos objetos son en la *defensiva* los desembocaderos del enemigo, la cabeza de sus columnas que amenazan el terreno del frente de las partes débiles de la propia línea; y en la *ofensiva*, todo el frente del ejército enemigo para tenerlo inquieto y en jaque, y las partes que se deben atacar, que es preciso destruirlas.

Volver á los fuegos directos antes que los fuegos cruzados puedan incomodar á las tropas propias que ataquen, y batir á los enemigos colaterales al punto atacado, cuando no se pueda tirar sobre éste.

Tirar sobre una estension que llene la amplitud de la divergencia de los tiros.

Hacer que recorra la bala la mayor dimension de una tropa: esto es, batir de través ó de enfilada una línea de batalla, y de frente una columna; pero sin aventurarse fuera de la proteccion de las tropas.

Situarse de modo que no se pueda ser batido, ni de través, ni de revés, ni de enfilada, á menos de que se proporcione el cubrirse, ó de estar seguro de obtener el buen resultado que se desea antes de quedar fuera de combate.

Observar al situarse la naturaleza del terreno para evitar los pantanosos, pedregosos, cortados, &c.

Facilitarse los medios de avanzar ó de retirarse.

No elegir las posiciones mas elevadas; la mejor dominacion es la de 16 á 23 brazas sobre 350, y la de 8 sobre 100.

Evitar las posiciones detras de las tropas, porque se las incomoda al tirar, y se ofrece al enemigo un blanco doble.

Dar estension al emplazamiento que se tome: 20 pies por pieza siquiera; á menos de ser tomado de través bajo un ángulo favorable al

enemigo, porque se tira sobre un frente, ya lleno, ya vacío, y no sobre una pieza.

Preferir los emplazamientos desde donde se pueda batir mas tiempo al enemigo.

No empeñar combates de artillería contra artillería, sino en el caso de estar cubiertas las tropas enemigas, y descubiertas sus piezas, y en el de que las tropas propias, sufriendo mas daño de su artillería que las suyas de la artillería propia, no puedan llenar el objeto á que son destinadas.

Abrazar con el fuego todo el terreno del campo de batalla, ó el mas cubierto de tropas, y no tirar sobre un blanco reducido.

Tirar con mas viveza á medida que se pueda hacer con mas exactitud.

Usar de la metralla á menores distancias que las prescritas en las tablas cuando el campo de batalla es un terreno desigual, movido ó blando, cubierto, &c.

Aprovechar las municiones con economía, pero no tanto que falte el fuego cuando se necesita. Para andar 100 toesas (117 brazas) á paso redoblado necesita la infantería tres minutos, y medio minuto la caballería al galope: pudiéndose pues disparar á una distancia en que no hay que apuntar, á razon de 6 tiros por minuto, pueden meterse 18 cañonazos en la infantería, y 3 en la caballería.

Se gastarán sucesivamente, uno despues de otro, las municiones de cada carro del mismo calibre y de la misma seccion, enviando desde luego el vacío al parque para que asi no falten en todos á un tiempo.

No se abandonarán las piezas hasta estar el enemigo en la batería. Las últimas descargas son las mas sangrientas, y el Oficial de artillería podrá alcanzar quizá la victoria, asegurando de todos modos su propia gloria.

Es notoria la necesidad de que obren de concierto el General del ejército y el Comandante de artillería.

Reemplazo de soldados y caballos de tiro que quedan fuera de combate. Los hombres y caballos fuera de combate se reemplazan de las reservas por primer recurso: faltando éste, se asegura el servicio del modo siguiente.

Reemplazo de hombres. En el tiro de cuatro caballos, si falta un soldado debe ponerse el que queda al tronco y dirigir los guias por medio de ramalillos. Si las circunstancias no se lo permiten, conducirá los guias.

En un tiro de seis caballos será reemplazado el primer hombre que falte por el que va en cuartas: si faltan dos, se pondrá el que queda al tronco, y en los guias el de cuartas del carro de municiones mas próximo.

En ningun caso se dejará un hombre solo en un carruage sin haber empleado para reemplazos los cabos y trompetas.

Los sargentos y cabos se reemplazan entre ellos de manera que, si es posible, quede uno en cada subdivision.

Reemplazo de caballos. En las baterías que tienen los tiros de cua-

tro caballos se mantendrán completos los de las piezas á espensas de los de los carros.

Los reemplazos, sea para éstas, sea para las piezas, se arreglan del modo siguiente.

El primer caballo fuera de combate se reemplaza por el de mano de guias, y los tirantes del de silla se fijan uno á cada balancin, ó uno á cada estremo de la boléa.

El segundo caballo muerto se suple con el de mano de guias del cajon cuyo tiro esté aún completo: en falta de éste, por el de silla de guias del mismo tiro.

Cuando los tiros de los carros han quedado reducidos á dos caballos, se verificarán los reemplazos de las piezas entre sí de la misma manera que se ha dicho para los carros.

En las baterías atalajadas á seis caballos, los dos primeros fuera de combate se reemplazarán por los de guias, empezando por los de mano.

Reducidos de este modo los tiros de los carros á cuatro caballos, se reemplazan los de las piezas hasta quedar lo mismo.

En las baterías atalajadas á ocho caballos, los dos primeros fuera de combate son reemplazados por los de guias, empezando por el de mano.

Cuando ya los carros y las piezas han quedado á seis caballos se procede como se ha dicho arriba.

En fin, siempre que el servicio lo exija se pondrán al tiro los caballos de los trompetas, los de los cabos, y hasta los de los sargentos, valiéndose para ello de los atalajes de los muertos.

Reemplazo de los artilleros y sirvientes de las piezas. En las de á 6, 8, 12 y obus, serán reemplazados los muertos por la gente que hay en el armon. Acabado este recurso se seguirá el orden establecido para la pieza de á 4, que es el siguiente.

Primer muerto. Se reemplaza por el segundo artillero de la izquierda que suplirá al primer sirviente de su lado.

Segundo muerto. Se reemplaza con el primer sirviente de la derecha, que suplirá al de la izquierda, encargado ya de tres funciones.

Tercer muerto. Le reemplaza el segundo artillero de la derecha, que suplirá al primer artillero de su lado.

Tres muertos del lado de una pieza á un tiempo. El sirviente restante reemplaza al mas necesario: y arreglándose á este movimiento se efectúan los reemplazos.

En los ejercicios debe practicarse esto algunas veces.

BATERÍAS.

BATERÍAS DE SITIO.

Dimensiones generales de las baterías de cañon.

	MEDIDA CASTELLANA.	
	Pies.	*Pulg.*
Longitud de la batería, por cada pieza.	20	»
Anchura del foso.	14	»
Profundidad del foso.	9	»
Altura de la berma sobre el nivel.	»	7
Anchura de la berma.	3	»
Espesor del espaldon por la base.	25	»
Espesor por lo alto.	20	»
Altura del espaldon por la parte interior.	8	»
Altura de idem por la parte esterior.	7	»
Declivio interior del mismo, $\frac{1}{4}$ de la altura.	2	»
Declivio esterior de idem, $\frac{1}{2}$ de la altura.	3	6
Profundidad de la rigola para el primer salchichon.	»	6
Altura de la rodillera.	4	3
Declivio interior de la rodillera.	1	»
Longitud de cada uno de los medio-merlones de los costados ó estremos de la batería.	10	»
Distancia entre los centros de las cañoneras.	20	»
Anchura de la cañonera por la parte interior.	2	»
Idem por el lado de la campaña.	10	»
Idem de la esplanada por junto al batiente.	12	»
Idem por la cola cuando es á la antigua.	19	»
Longitud de la esplanada.	19	»
Declivio de la esplanada hácia el merlon por cada braza.	»	3
Distancia entre los centros de los durmientes, cuando es esplanada rectangular, moderna.	3	»
Declivio de la cañonera hácia la campaña.	1	»

Las baterías de rebote tienen la inclinacion inferior de la cañonera hácia la parte interior y las esplanadas horizontales.

Las baterías de brecha, por ser limitado el terreno sobre que se construyen, suelen tener solamente 12 ó 14 pies de espesor en los merlones, y 7 pies de abertura esterior en las cañoneras.

Gente y efectos necesarios para construir una batería de cañones.

NUMERO DE PIEZAS.	1	2	3	4	5	6
Artilleros, sin contar los sargentos.	11	19	27	35	47	51
Trabajadores de infantería	12	24	36	48	60	72
Zapa-picos, azadones, palas, en todo.	23	43	63	83	103	123
Salchichones de 12 á 14 pulgadas de diámetro y 20 pies de largo.	27	40	53	66	79	92
Piquetes, diez por salchichon.	270	400	530	660	790	920
Mazos.	4	7	10	13	16	19
Pisones.	3	6	9	12	15	18
Sierras grandes.	1	1	2	2	3	3
Hachas y podaderas ó podones ó marrazos, de cada una.	2	3	4	5	6	7
Reglones de madera y niveles de albañil, de cada uno.	1	2	3	4	5	6
Varas de medir y cuerdas de trazar de 6 brazas, de cada una.	1	2	3	4	5	6
Batientes.	1	2	3	4	5	6
Durmientes.	3	6	9	12	15	18
Tablones de esplanada.	14	28	42	56	70	84
Piquetes de esplanada, en las modernas.	10	20	30	40	50	60
Faginas para el terreno poco consistente.	35	52	69	86	103	120
Espuertas terreras ó cestos.	10	20	30	40	50	60
Clavos de esplanada, en las antiguas.	180	360	520	720	900	1080
Municiones, juegos de armas y otros efectos para servirla por 48 horas.						
Pólvora en cartuchos del calibre respectivo.	200	400	600	800	1000	1200
Balas.	200	400	600	800	1000	1200
Tacos.	200	400	600	800	1000	1200
Estopines.	360	530	800	1260	1330	1600
Mazos de cuerda-mecha.	$\frac{1}{2}$	1	1	$1\frac{1}{2}$	2	2
Juegos de medidas para la pólvora.	1	1	1	2	2	2
Espeques.	7	14	21	28	35	42

NUMERO DE PIEZAS.	1	2	3	4	5	6
Atacadores.	2	3	4	5	6	7
Escobillones ó lanadas.	2	3	4	5	6	7
Agujas de fogon.	2	4	6	8	10	12
Bota-fuegos.	2	4	6	8	10	12
Guarda-fuegos.	1	2	3	4	5	6
Cubichetes ó plomadas.	1	2	3	4	5	6
Tapa-bocas.	1	2	3	4	5	6
Listones para fijar la puntería de noche.	2	4	6	8	10	12
Tinas de combate.	1	1	1	2	2	2
Cubos para agua.	1	1	2	2	3	3
Cucharas.	1	1	1	2	2	2
Saca-trapos.	1	1	1	2	2	2
Pieles de carnero para refrescar las piezas.	1	2	3	4	5	6

Baterías de morteros. Necesitan para su construccion lo mismo que las de cañones, y estarán mas pronto hechas por su sencillez, pues no tienen cañoneras. El espaldon no se reviste por la parte esterior, dejando correr las tierras y sacando estas del parage mas cómodo, escepto el caso en que por estar la batería muy espuesta á las salidas sea conveniente hacerla foso.

Las esplanadas de mortero deben distar, por su parte anterior, del espaldon tanto cuanto es la altura de éste. Se sientan horizontales y á lo mas con dos ó tres pulgadas de inclinacion hácia dentro.

Artilleros, juegos de armas, municiones y demas efectos necesarios al servicio de una batería de morteros durante 48 horas.

NUMERO DE MORTEROS.	1	2	3	4	5	6
Artilleros, sin contar los Sargentos.	8	16	24	32	40	48
Pólvora, dando ya las bombas cargadas, quintales.	7	14	21	28	35	42
Pólvora, habiendo de cargar las bombas en la batería, quintales.	19	38	57	76	95	114
Bombas.	120	240	360	480	600	720
Espoletas, dando las bombas cargadas.	12	24	36	48	60	72
Espoletas, dando las bombas sin cargar.	132	264	396	528	660	792
Estaquillas para acuñar.	480	960	1440	1920	2400	2880
Estopines	160	320	480	640	800	960

NUMERO DE MORTEROS.	1	2	3	4	5	6
Mazos de cuerda-mecha.	$\frac{1}{2}$	1	1	2	2	2
Juegos de medidas para pólvora.	1	1	2	2	3	3
Crucetas.	1	2	3	4	5	6
Azuelas, barrenas, recalcadores, mazos, embudos y escofinas, de cada uno.	1	1	2	2	3	3
Péndulos.	1	2	3	4	5	6
Espeques.	5	10	15	20	25	30
Pies de cabra.	2	4	6	8	10	12
Encerados grandes.	1	1	2	2	3	3
Mordazas con su palanca.	1	2	3	4	5	6
Pinolas.	1	2	3	4	5	6
Saca-espoletas.	1	1	1	1	2	2
Escuadras de graduacion.	1	2	3	4	5	6

Los atacadores y lanadas en un asta, agujas, bota-fuegos, guarda-fuegos, plomadas, tapa-bocas, listones de puntería..... como va detallado en lás baterías de cañones, y como se detalla en las siguientes.

Baterías de obuses. Se construyen como las de cañon, con estas solas diferencias. 1.ª Que las esplanadas se sientan horizontales. 2.ª Que la abertura interior de la cañonera ha de tener tres pies. 3.ª Que el declivio de la parte inferior de la cañonera ha de ser de fuera á dentro, esto es, cayendo hácia la esplanada.

Provision de una batería de obuses para 48 *horas en gente, municiones y efectos.*

NUMERO DE OBUSES.	1	2	3	4	5	6
Artilleros, sin contar los Sargentos.	16	32	48	64	80	96
Pólvora: número de saquetes del calibre.	120	240	360	480	600	720
Pólvora, ademas de los saquetes, si han de cargarse las granadas en la batería, quintales. .	4	7	11	14	18	22
Granadas.	120	240	360	480	600	720
Espoletas, dando las granadas cargadas.	12	24	36	48	60	72
Espoletas, habiendo de cargar las granadas.	132	264	396	528	660	752
Estopines.	160	320	480	640	800	960
Estaquillas de acuñar.	480	960	1440	1920	2400	2880
Mazos de cuerda-mecha.	$\frac{1}{2}$	1	1	2	2	2
Juegos de medidas para pólvora.	1	1	2	2	3	3

NUMERO DE OBUSES.	1	2	3	4	5	6
Crucetas.	1	2	3	4	5	6
Azuelas, barrenas, recalcadores, mazos, embudos y escofinas, de cada uno.	1	1	2	2	3	3
Espeques.	5	10	15	20	25	30
Espuertas para portear las granadas.	3	6	9	12	15	18
Atacadores y escobillones en un asta.	2	3	4	5	6	7
Rascadores.	1	2	3	4	5	6
Escuadras de graduacion.	1	2	3	4	5	6
Agujas de fogon.	2	4	6	8	10	12
Bota-fuegos.	2	4	6	8	10	12
Guarda-fuegos.	1	2	3	4	5	6
Plomadas.	1	2	3	4	5	6
Tapa-bocas.	1	2	3	4	5	6
Listones para la puntería.	2	4	6	8	10	12

Unas por otras se pueden arreglar las dotaciones de las baterías añadiendo los efectos que son comunes á todas, y tomando de la de obus, por ejemplo, el juego de armas ó efecto semejante que no esté espresado en la de morteros.

Para el todo de cada batería, sea de cañones, morteros ú obuses se necesitan

1 Cabria aparejada.

1 Escaleta.

1 Gato-kric.

1 Vichero ó gancho armado con su asta bien larga. Sirve para arrastrar ó separar salchichones, gaviones, &c. que estan fuera de su sitio, y para separar los fuegos artificiales que puedan caer en las baterías.

3 Betas buenas para las maniobras que puedan ocurrir.

2 Linternas.

1 Libra de velas de cera.

3 Cuchillos.

2 Parigüelas.

Tinas y cubos para agua, y que la haya potable y buena para beber.

Algun carreton de mano.

Dimensiones de las esplanadas de cañon y obus.

	Brazas.	Pies.	Pulgad.
Longitud de los tres durmientes.	2	5	»
Cuadratura de los mismos.	»	»	6
Longitud del batiente.	1	3	»
Cuadratura del mismo.	»	»	9
Longitud de los catorce tablones.	2	»	»
Anchura de los mismos.	»	1	2
Espesor de los mismos.	»	»	3
Longitud de los piquetes.	»	3	6.
Diámetro de los mismos.	»	»	$3\frac{1}{2}$
Longitud de los clavos (para las antiguas).	»	»	8

Basta que sean de pino estas esplanadas. Estas cuyas dimensiones se han descrito resultan rectangulares y son las mas sencillas en su construccion y buenas para los sitios donde apenas hay que ronzar las cureñas. Los tres durmientes se sientan paralelos: sobre ellos se colocan bien juntos los tablones, que quedan contenidos por la parte del espaldon con el batiente y un par de piquetes, y por la de la contera con tres ó mas piquetes. Sobre la prontitud con que se sientan, tienen estas esplanadas la ventaja de ser mas baratas, de poderse levantar, guardar de la intemperie, volverlas á poner, y mudarlas de un asiento á otro con la mayor facilidad; lo que no es asequible con las clavadas, que se hacen astillas en semejantes operaciones. Pero en las plazas, en las barbetas y en las costas, cuando es cureña de sitio ó de plaza, pueden hacerse de la forma antigua, en figura de trapecio, lo ancho hácia la contera, con cinco durmientes de 20 pies y 20 tablones de 1 pie de ancho y 20 de largo el de atrás y 10 el que apoya al batiente.

Las mas sencillas esplanadas de cañon, y que no hay gran inconveniente de emplearlas en los sitios, son las llamadas de *esqueleto*, y se reducen á un batiente, dos tablones por donde corran las ruedas, y uno ancho ó dos estrechos para la contera, partiendo estos hácia atrás desde donde la contera descansa cuando el cañon está entrado en batería.

Dimensiones de las esplanadas de mortero.

	Brazas	Pies.	Pulgad.
Longitud de los ocho durmientes.	2	»	»
Cuadratura de los mismos.	»	»	7
Longitud de los diez tablones.	2	»	»
Anchura de los mismos.	»	1	»
Espesor de los mismos.	»	»	5
Cinco clavos lo menos por tablon con el largo de. .	»	»	10

En lugar de los ocho durmientes y diez tablones pueden ha-

cerse las esplanadas con tres durmientes y once cuartones como sigue:

	Brazas.	Pies.	Pulgad.
Longitud de los tres durmientes para morteros de á 14 y 12.	»	8	»
Cuadratura de los mismos.	»	»	9
Longitud de los once cuartones que recubren. . . .	»	7	»
Cuadratura de los mismos.	»	»	9

Para morteros menores se da un pie menos á los durmientes en lo largo y se recubren solo con ocho cuartones. En unas y otras se contienen los cuartones con piquetes de las dimensiones esplicadas para las de cañon.

En las esplanadas para morteros de plancha es necesario dar mayores dimensiones al grueso de las piezas que la componen y clavar pilotines sobre cuya cabeza apoyen los durmientes.

La encina, el álamo negro ó quejigo son las mejores maderas para esta clase de esplanadas. Cuanto mas duras mejor.

Situacion y traza de las baterías. Uno y otro depende esencialmente de la plaza que se va á atacar, de sus obras y fuerza en artillería, de la calidad y situacion del terreno que la circuye, &c., y por tanto son aventuradas las reglas particulares. Para las generales véase *Ataque de plazas.*

Construccion de las baterías. Reglas generales al efecto.

En toda batería debe cuidarse de dar salida á las aguas.

Entremezclando faginas con la tierra de los espaldones se adelanta mucho el trabajo de las baterías y salen mas sólidas. Tambien es ventajoso revestir los costados de toda batería con cestones.

No se colgará peso alguno de la camisa ó revestimiento de las baterías. Para los juegos de armas se ponen á la izquierda de cada pieza, en la misma direccion que ella tiene, y á la distancia de 10 pies unos de otros en las de cañones y de 3 pies en las de morteros y obuses, unos caballetes formados con piquetes clavados en aspa y atados por donde se cruzan.

Toda esplanada debe sentarse de manera que el batiente y los tablones queden perpendiculares á la prolongacion de la directriz y divididos por ella en dos partes iguales, resaltando todas ellas del terreno lo menos medio pie, y suavizando los bordes con tierra apisonada.

Si el terreno sobre que han de sentar los durmientes no es sólido, se fijan en él gruesas estacas á fuerza de mazo, y se clavan encima. Para todo durmiente se ha de escavar una rigola en que quede encajado.

De los once artilleros señalados para la construccion de una batería de una pieza se destinan cinco para la cara interior, tres para la cañonera, y tres para las estremidades del cofre.

Desde que los trabajadores empiezan á escavar el foso han de ponerse los artilleros á igualar y apisonar el terreno sobre que deben sentarse las esplanadas, echando las tierras sobrantes al espaldon; y cuando este tenga un par de pies de altura, empezarán á colocar los salchichones.

Para la primera hilada de ellos ha de cavarse una rígola, cuyo ancho será el diámetro del salchichon y cuya profundidad se determina por el mismo diámetro y por la altura de la rodillera, pues que debiendo esta tener $4\frac{1}{4}$ pies de altura se obtendrá con 5 salchichones de un pie enterrando el primero 9 pulgadas, ó con 4 de á 14 pulgadas (de diámetro se entiende) enterrando el primero 5 pulgadas. Esta rígola se cava siempre hácia la parte de adentro de la línea trazada.

Los nudos de las ataduras de los salchichones deben ponerse hácia dentro.

Las cabezas de los salchichones deben alternarse en cada hilada de modo que las de la segunda caigan hácia el centro de las de la primera. Para lograrlo se sierra uno de los salchichones de los estremos por donde convenga.

Los piquetes con que se aseguran los salchichones se han de clavar de modo que traspasen por en medio al salchichon de encima, como por un tercio de su grueso al de abajo, y el resto éntre en la tierra del cofre.

Estos piquetes tendrán 2 á $2\frac{1}{2}$ pulgadas de grueso por la cabeza y $2\frac{1}{2}$ á 3 pies de largo.

Por cada 2 pies de salchichon se da un piquete. Pueden clavarse con menos, segun sean las tierras.

Los salchichones pueden ser de la mitad de largos y de los dos tercios.

Los batientes se clavan sobre las cabezas de los durmientes. Cuando la esplanada no tiene clavos, sino piquetes, el batiente no se clava asi, sino que al contrario, las cabezas de los durmientes quedan contenidas por él.

Cuando el desnivel del terreno es considerable se ha de procurar que á lo menos el emplazamiento de cada pieza sea horizontal.

No se dejarán ir los trabajadores de una batería hasta haber llegado su reemplazo. Dos horas antes de la señalada para relevar se enviará un Oficial al depósito para que cuide de ello, y de camino traiga salchichones, &c.

Las desigualdades esteriores de los salchichones dificultan tomar en detall el declivio del revestimiento, y asi lo mejor es valerse de una falsa-regla que presentándola de cuando en cuando indicará el verdadero declivio. Si no la hay se hace facilmente con tres listones: dos que formen entre sí el ángulo obtuso que ha de formar el terreno con el lado interior del espaldon, y uno que sirva de entrame para que no se muevan. El que ha de aplicarse á la camisa debe ser largo: los otros dos cortos.

La longitud de una batería fijada á 20 pies por pieza se reparte

dejando 10 pies á cada estremo para los medio-merlones, y dando 20 pies de centro á centro de las cañoneras.

Esta distancia es igual á la longitud señalada á los salchichones, y quedarian sin abertura interior las cañoneras si se colocaran aquellos con toda su largura, pero como se les ha de escuadrar por las dos puntas, quedan en su justa dimension.

El cálculo de los salchichones necesarios para una batería se hace por este método. El número de pies que debe tener de largo la batería se divide por el número de pies que tiene de largo un salchichon: el cociente se multiplica por el número de salchichones que forman la altura de la batería, y añadiendo al producto los de los costados y los de las caras de las cañoneras, que varían como se ve en su lugar siendo directas ó de rebote, se tendrá el número necesario.

Los piquetes se calculan á razon de uno por pie de salchichon.

En 36 horas, supuesta la prevencion de todo lo necesario en los parages convenientes, puede ser hecha una batería. Estas 36 horas se cuentan desde un dia al anochecer trabajando toda la noche, el dia siguiente y la noche de aquel dia, de modo que al alba del tercero se pueda romper el fuego. Circunstancias particulares alteran con frecuencia estos datos; pero de ellos se parte para hacer aplicaciones.

Á los trabajadores para la construccion de una batería se les debe disponer del modo que manifiesta el siguiente plano. Ya se ha visto en su lugar que son 12 por pieza, ó lo que es lo mismo, 12 por cada 20 pies de batería: cuyos espacios se consideran divididos como manifiestan las líneas de puntos.

20 pies de longitud por pieza.

10.° 11.° 12.°

Ancho del espaldon por la base 25 pies.

7.° 8.° 9.°

Berma 3 pies.

1.° 3.° 5.°

2.° 4.° 6.°

Ancho del foso por arriba 14 pies.

1.º 2.º 3.º 4.º 5.º 6.º cavan y echan la tierra sobre la berma — 7.º 8.º 9.º la echan de la berma al espaldon — 10º. 11.º 12º. estienden y apisonan.

El 2.º 4.º y 6.º cavan desde donde estan colocados hasta donde se halla trazada la contra-escarpa ó parte de afuera del foso: despues vuelven á empezar desde donde empezaron antes hácia la berma ó parte de adentro.

El 1.º 3.º y 5.º trabajan seguidamente desde la berma á la contra-escarpa, y asi no se estorban unos á otros.

Revestimiento de las baterías. Hecha la rígola se sierra un salchichon por entre las dos últimas ataduras de una punta y perpendicularmente á su eje (á lo que en adelante llamaré *escuadrar*): se sienta de modo que el estremo escuadrado toque en el punto donde empieza el espaldon, que es el vértice del ángulo que forman el lado interior y el costado de la batería, debiendo quedar tendido á lo largo del lado interior: se *piquetea* introduciendo los piquetes á cabeza perdida y verticalmente, para lo cual un artillero los mantiene derechos por medio de una azada, si no puede con las manos porque es espuesto, y otro los da con el mazo, dejando sin clavar los dos últimos piquetes del estremo no escuadrado.

Se escuadra otro salchichon: se tiende en la rígola del costado, el estremo escuadrado apoyando y cubriéndose sin sobresalir en el del otro que se ha puesto, y se piquetea como el anterior.

Sentados estos dos salchichones se echa tierra detrás y se apisona, y se sienta el segundo del costado, cuya cabeza escuadrada debe quedar sobre la del colocado en el lado interior; con la advertencia de retirarle hácia la parte interior del espaldon lo necesario para que forme el declivio del revestimiento. Se vuelve á echar tierra y á apisonar.

Puestos los dos salchichones del costado se continuará la primera hilada de los del lado interior, y los mismos tres artilleros que acaban de colocar los del primer costado irán á sentar otros dos al segundo, alternando asi de dos en dos salchichones y de un costado á otro hasta concluir su revestimiento.

Para sentar el segundo salchichon de la primera hilada del lado interior se observará lo siguiente. Debajo del estremo no piqueteado del primer salchichon que se colocó se meterá un mazo &c. que le haga levantar algo y esté un pie hácia dentro, lo menos: un artillero se acaballa en él por detrás del mazo y dando frente al mismo estremo: cuatro artilleros toman el segundo salchichon y le alinean con el primero, dejándole tendido á lo largo de la rígola: entonces se reparten en su longitud, abriéndose de piernas, dejando al salchichon entre ellas y dando frente al compañero que está acaballado en el otro: en seguida le levantan y le balancean dos ó tres veces en el sentido de la longitud hasta que al balance convenido entre ellos hacen esfuerzo para que se introduzca la cabeza de uno en la del otro. Si de la primera vez no sale bien, se arranca y se repite. El artillero que está acaballado sirve para advertir á los que balancean el salchichon si se salen del alineamiento

en los balances preventivos; y los tres artilleros que estan detrás del mas próximo al estremo que se ha de introducir, han de seguir las insinuaciones de éste; porque de la buena direccion que él dé, no resistida por los otros, depende el hacerse bien la operacion, á la cual llaman los franceses *larder* (mechar), y yo llamaré *empalmar*, que me parece el equivalente mas propio.

Colocado ya este segundo salchichon se piquetea lo que faltaba del primero y este mismo, menos los dos piquetes últimos para empalmar el tercero. Se echa tierra detrás y se apisona.

Con el mismo método se van sentando todos los salchichones de la hilada hasta el último que se ha de escuadrar para que se ajuste con exactitud al perfil de el del costado, y esta escuadradura se entiende para todos los que forman los ángulos.

La 2.ª 3.ª &c. hiladas se sientan del mismo modo, cuidando en la última que forma la rodillera de no dejar empalmadura alguna de salchichon en el parage correspondiente á la abertura interior de las cañoneras.

Cuando los piquetes son malos, las tierras ligeras, que hacen mucho empuje, &c., podrá saltar todo entero el revestimiento. Para evitarlo se clava un piquete escogido en el salchichon superior hácia donde debe caer el centro del merlon, y otro piquete mas sólido en lo interior del cofre con una atadura resistente de uno á otro, que en el primer piquete debe ser dada por debajo del salchichon. Lo mas esencial de todo para que no salte el revestimiento es clavar bien los piquetes de modo que atraviesen por en medio del salchichon superior, agarren como un tercio al correspondiente en la hilada inmediatamente inferior, y entren luego en la tierra del cofre.

Revestimiento de los merlones. Se hace continuando en sentar los salchichones con el cuidado del declivio, escuadrándolos por los dos estremos, y cuidando que estos queden en un mismo plano vertical.

El espaldon se va haciendo enteramente cerrado y sólido como si fuera para morteros, con sola la diferencia de no quedar revestida la parte correspondiente á lo que luego ha de ser abertura interior de la cañonera. Esta construccion es mas sólida y menos sangrienta, especialmente en estos tiempos en que las baterías de sitio se acercan siempre mucho.

De merlon á merlon marcado, sobre los dos últimos salchichones se pone otro pequeño formando ventana de la abertura interior de la cañonera, el cual piqueteado consolida un poco la obra, y guarda de muchos fusilazos al que apunta.

Marcar las caras. Durante el trabajo esplicado, el Capitan habrá marcado las directrices. (Véase *Ataque de plazas.*) Cuando estas son perpendiculares al cofre, no hay sino tomar los cinco pies á cada lado en la parte esterior y el uno en la interior, y quedan marcadas las caras de las cañoneras.

Si la directriz es oblicua y su inmediata perpendicular, no se hará novedad, sino que se alinearán las caras tomando los cinco pies á ca-

da lado por la parte esterior, y aunque quedará algo mas cerrada la cañonera, no será tanto inconveniente como resulta de la tardanza en trazarla de otro modo: mas; siendo la oblicuidad mucha, saldria la cañonera demasiado estrecha y á pocos tiros la destruiria el rebufo. En este caso se toman sobre la directriz, á contar desde el lado interior, los veinte pies de longitud que tiene la directriz perpendicular; se resta de esta distancia la cantidad que está el cañon mas separado de la camisa en esta cañonera oblicua que si fuera directa; por este punto se cruza una perpendicular á la directriz; se toman en ella los cinco pies á cada lado, y los puntos que resultan con los de la abertura interior determinan el alineamiento de las caras.

Para saber lo diferentemente que está arrimado el cañon en la cañonera oblicua que en la directa, se presenta el batiente en su lugar y se mide.

Por regla general, cualquiera que sea la direccion de una cañonera, su abertura esterior se ha de tomar sobre una perpendicular á la directriz y sin salir del espaldon.

Revestir las caras. Antes de todo es preciso cubrirse del fuego de la plaza. Para ello se ponen en pie sobre la berma 6 gaviones grandes llenos de faginas, y en fila, y otros dos delante de la junta de los dos últimos de cada estremo. Si aún se pueden rellenar los gaviones se hace con las tierras que ocupan la capacidad de la cañonera, cuidando sin embargo de no profundizar mas abajo del nivel de la parte interior del cofre. Tambien se echa tierra á la parte interior de la línea de gaviones, y la que sobre á los merlones de derecha é izquierda. En lugar de este resguardo suele practicarse el dejar un macizo de tierra hácia el medio de la abertura esterior y sobre la berma, profundizando solo una rígola en el alineamiento de las caras para revestirlas; pero este método es mas embarazoso y menos seguro. Los franceses llaman á esta obra *masque*, y yo la llamaré por equivalente *pantalla*; y á la operacion de abrir la cañonera que ellos llaman *dégorgement*, llamaré yo *desembrozo*.

Al abrigo de la pantalla se sientan y piquetean los dos primeros salchichones de las caras, uno de cada una, escuadrados por la punta que ha de tocar á los de los merlones, ya sentados, que debe quedar cubierta por éstos, y dándoles la inclinacion conveniente. Se apisona bien la tierra detrás de ellos.

Seguidamente se sientan los restantes de cada cara, de forma que queden vertical y totalmente unos sobre otros hácia la abertura interior y ajustados perfectamente á los de los merlones, sin sobrepasarse unos á otros, y desde allí se vayan separando gradualmente hasta que por el estremo opuesto quede cada uno sin apoyar en el inmediato inferior, de modo que resulte la abertura esterior mas ancha de arriba que de abajo. Se piquetea cada uno de ellos, se apisona la tierra detrás, &c.

Un piquete grueso y derecho clavado á cada lado de la abertura interior y á la distancia del espesor de los salchichones sirve muy bien para mantener verticales por allí los de las caras.

En las baterías de rebote, que tienen la inclinacion de las cañoneras de fuera á dentro, se levanta el cofre un pie mas, y bastan dos salchichones para cada cara.

Acabada la batería se tira la pantalla al foso. Siendo de gaviones, los primeros cañonazos bastan.

El lado esterior de las baterías no se reviste por lo general. Si alguna vez hay necesidad, se hará con gaviones. Lo demas es pesado, sangriento, y de poca utilidad.

Cuando, concluida una batería, se nota que está alta la rodillera se enmienda poniendo dos tablones por donde corran las ruedas. Si al contrario la rodillera quedase baja se levanta con tepes.

Modo de colocar el batiente perpendicular y promediado en una directriz oblicua. Se toma la longitud del batiente con un cordel, se dobla éste y se señala la mitad del batiente: por este punto se sienta sobre la directriz. El mismo cordel, si es largo, ú otro si no fuere bastante, se dobla por su mitad, y aplicando cada una de las puntas á los estremos del batiente y quedando el punto del doblez sobre la directriz, el batiente la es perpendicular (*Lám.* 2.ª, *fig.* 4.ª, *líneas* a b, b c).

Orden sucesivo en el trabajo de una batería. Primera noche. *Primeros trabajadores.* Se traza la batería en su totalidad con recodos y traveses si los ha de tener, empleando en ello la menos gente posible. Se hace entrar despues al todo de trabajadores, se les dispone como está esplicado en su lugar, se escava el foso y se levanta el espaldon. Á la punta del dia debe este tener 3 pies de alto y haberse empezado el revestimiento. Á la misma hora deben quedar trazadas las directrices, á lo menos interiormente, y empezados á escavar los repuestos. Las comunicaciones de la batería con la paralela han de quedar concluidas en esta primera noche, pero deberá ser con otros trabajadores, y bajo la direccion de un Oficial que no tenga otra cosa que hacer. Estas comunicaciones deben tener 14 pies de anchura.

Primer dia. *Segundos trabajadores.* Continuarán ahondando el foso y levantando el espaldon. Si estuviesen demasiado espuestos, los del foso no harán mas que echar la tierra sobre la berma, y los que estaban sobre ésta y sobre el espaldon irán á buscar tierra detrás de la batería, á los parages resguardados del fuego enemigo, para echarla en seguida sobre el espaldon, ó traerán las maderas para las esplanadas. Cuando el revestimiento del espaldon llegue á la altura de la rodillera, el Capitan rectificará el punto céntrico de la abertura interior de las cañoneras, y marcará las directrices y las caras; cuyo trabajo todo debe estar concluido al anochecer. Si para esta hora estuviese ya concluido el revestimiento interior de los merlones, se ocuparán los artilleros en ir sentando las esplanadas.

Segunda noche. *Terceros trabajadores.* Empezarán por echar sobre el espaldon todas las tierras que han quedado sobre la berma y alrededor de la batería; juntarán mas, si hay necesidad; consolidarán el emplazamiento de las esplanadas, y perfeccionarán las comunica-

ciones con las paralelas. Los artilleros revestirán las caras de las cañoneras, concluirán el revestimiento del espaldon, sentarán las esplanadas, clavarán los piquetes para los caballetes, situarán las piezas y los juegos de armas, y dispondrán las municiones en los repuestos. Todo debe quedar hecho al rayar el dia, y para ello se han de traer las piezas al tiempo debido, ni tan á primera noche que estorben, ni tan tarde que las coja el dia en la trinchera. De este modo puede romperse el fuego al principio del segundo dia.

Medios para precaver á los artilleros y sirvientes de una batería de los cascos de bombas y granadas. 1.º Se dispondrá en pendiente hácia fuera todo el terreno que está detrás de las esplanadas. Las granadas rodarán y se alejarán. 2.º En lugar de la pendiente se puede tambien hacer un foso en el mismo parage. Caerán en él las bombas y embotarán los cascos en la tierra. 3.º Si no se puede hacer uno ni otro, se construirán detrás de los espaldones una especie de traveses aislados, de tierra sola, ó con gaviones, para que sirvan de abrigo á la mitad de la gente.

Este es el método mas comun y de mas solidez para construir baterías. Sin embargo, si éstas han de situarse sobre rocas, arena suelta, &c., es necesario hacerlas de sacos á tierra, sacas de lana, pipas ó cubetos, de cestones, tepes, zarzos y otros mil auxilios que ofrecen el ingenio, la actividad y el pais, cuya construccion es la siguiente.

Revestimiento de gaviones para un espaldon. Se hace poniendo hácia la parte adentro de la traza del lado interior una fila de gaviones, con la punta de los piquetes hácia arriba, é inclinándolos al interior muy poco para que formen el declivio. En seguida se llenarán de tierra que se irá apisonando á proporcion que se echa, consolidando tambien y apretando contra ellos la del interior del espaldon. Sobre la primera fila de gaviones se pone otra, cada uno de los que la componen sobre la juntura de dos de los de abajo, y retirado hácia dentro su medio diámetro. Se llena de tierra esta segunda fila y se apisona la de dentro y la de fuera como va dicho para la fila inferior. Si se necesitase una tercera, se pone del mismo modo, ó bien sobre las dos puestas se tenderá una hilada de salchichones, asegurados con piquetes que traspasándolos por mitad entren luego en la tierra de los cestones. Cuando se quiere dar mas solidez á este revestimiento se introduce un buen piquete por el centro de cada gavion, y se echan ataduras hácia el centro del cofre como se dijo en el de salchichones.

Revestimiento de gaviones para una batería con cañoneras. En el caso de hacerse á propósito para ella los gaviones, deben desde luego construirse de modo que la altura de dos componga la del espaldon: esto es, uno hasta la rodillera y otro para los merlones: dos filas de ellos bastan entonces, pero lo comun es no tener mas que cestones de trinchera, que son mas chicos. En tal caso se pone una fila de ellos y se completa la altura hasta la rodillera con una hilada de salchichones piqueteados. Al lado de esta hilada y hácia la parte interior

se pondrá otra, atadas juntas; y sobre las dos, los gaviones para formar el merlon.

Revestimiento, parte en salchichones, parte en gaviones. La esplicacion anterior basta para comprenderlo, y de la cual se deduce esta regla: cuando ... los salchichones encima de los gaviones basta una hilada de aquellos, pero cuando hayan de ir los gaviones sobre los salchichones deben ponerse dos hiladas de estos en un mismo plano horizontal y bien juntas.

Revestimiento de gaviones para las caras de las cañoneras. Se pone un gavion verticalmente al lado de la abertura interior, y otro al lado de la esterior con una doble inclinacion, una en el sentido del declivio esterior y otra hácia dentro del merlon, colocando en seguida los gaviones intermedios alineados por estos, á fin de que resulte el plano torcido que se requiere para las caras. Si no alcanza á la altura de ellas la de una fila de gaviones se completará con tierra apretada inclinadamente hácia el merlon.

Revestimiento de zarzos para un espaldon. A lo largo de la traza del lado interior se pone una fila de ellos, colocando primero uno en medio y otro á cada ángulo (estos dos de figura de trapecio): se les asegura bien unos á otros con pequeñas ataduras y se les da el declivio conveniente, valiéndose de otras aseguradas á piquetes clavados dentro del cofre, apisonando bien la tierra por detrás. Sobre la primera fila se pone otra segunda, de manera que cada zarzo de ella corresponda á otro de la primera, y que sus piquetes penetren medio pie en el tejido de esta, con la misma inclinacion, atándolos entre sí y con los de abajo, y amarrándolos á piquetes en lo interior del espaldon. Delante de cada juntura vertical se clava un pilotin de 3 varas de largo y 3 á 4 pulgadas de grueso, introducido en tierra $1\frac{1}{2}$ á 2 pies con la misma inclinacion que tienen los zarzos, asegurándolos tambien á *piquetes de retenida.* (En adelante llamaré asi á los que he dicho se clavan en lo interior del cofre para atar á ellos los efectos de revestimiento.) Si se teme que el empuje de las tierras haga doblar ó formar barriga á los zarzos, se pondrá otro pilotin en medio de cada uno (á la parte esterior se entiende) contenido igualmente con piquetes de retenida.

Revestimiento de zarzos para una batería con cañoneras. Se pone una fila de ellos cuya altura llegue á la rodillera, y los merlones se revisten de tepes.

Revestimiento de zarzos construidos desde luego en el parage donde han de servir. Se clavan los piquetes á lo largo de la traza del lado interior, distantes entre sí 8 á 10 pulgadas, introducidos $1\frac{1}{2}$ á 2 pies en el terreno, y con el declivio conveniente. En seguida se van tejiendo las ramas, y dando 3 piquetes de retenida por cada uno de los del zarzo, el uno desde la cabeza, el otro desde el medio, y el otro desde el pie.

Revestimiento de zarzos para las caras de las cañoneras. Se pondrán piquetes en la abertura interior y en la esterior con cuerdas de unos á otros para que marquen los planos torcidos de las caras, y en

seguida se colocan los zarzos, asegurándolos con piquetes de retenida.

Revestimiento de tepes para el lado interior de un espaldon. Se nivela y afirma el terreno de la parte adentro de la traza, ó bien se hace una rígola que sirva de cimiento: se sienta una primera tongada de tepes, la yerba hácia abajo, y de manera que pasen un poco de la traza: se aprietan entre sí tanto como sea posible: se echa tierra detrás y se apisona hasta el nivel de ellos. En cada tongada se practica lo mismo. Si se quieren poner enteramente de nivel es muy facil valiéndose de un reglon y un nivel de albañil. Cada tepe se piquetea con una ó lo mas 3 estaquillas delgadas, inclinándolas algun tanto hácia dentro. Las demas tongadas se sientan lo mismo, con el cuidado de dejar alternadas las junturas como en las obras de ladrillo. A cada 2 ó 3 tongadas se cortarán los pequeños resaltos ó escalones que forman los tepes á fin de dar el declivio al lado interior. Para ello se tiende una cuerda sobre la tongada de encima, á la distancia del borde que deba ser cortada; se dan golpes de plano con una pala á la cuerda, con lo que quedará señalada: á un cuarto de pulgada detrás de la señal se tiende paralelamente una regla: un hombre con una pala cuadrada de hierro sube al espaldon, pone un pie sobre la regla, aplica su pala y va cortando el escedente de los tepes con igualdad y curiosidad. Siendo los tepes de largos desiguales, se ponen alternados uno corto y otro largo: la obra es mas sólida. En lugar de poner los tepes horizontales pueden ponerse tambien por tongadas perpendiculares al declivio: entonces no hay que cortarlos y resisten mucho mas el empuje de las tierras.

Revestimiento de tepes para las caras de las cañoneras. Se procede como en el lado interior, cuidando de retirarlos convenientemente para formar el plano torcido de las caras, valiéndose para marcarle de piquetes y cuerdas, como se dijo para el revestimiento de zarzos.

Plancheo de tepes. Es obra mas de vista que de utilidad, aunque algunas veces sirve bien en tierras arenosas contra los efectos de la lluvia. Consiste en revestir el lado interior, los costados y el declivio superior de un espaldon con una capa de tepes, aplicados como planchas ó chapas, con la yerba hácia arriba, y contenidos con estaquillas delgadas.

Observaciones sobre el revestimiento de tepes. Pide mucho cuidado y es mas largo que los otros, pero resiste mejor á la inclemencia y no necesita tanto declivio. Para los ángulos se han de cortar los tepes mas largos que anchos y se han de acomodar bien sus cortes. A la entrada del fondo de las cañoneras se deben poner con la yerba arriba, y lo mismo los que coronan el revestimiento, regándolos algunas veces al dia para que prenda la yerba. Para cada 6 varas de revestimiento se pueden poner dos hombres que sienten los tepes, otros dos que se los den á la mano, y uno que los recorte despues de puestos y apisone la tierra.

Revestimiento de adobes. Puede practicarse de la manera que se ha esplicado para el de tepes.

Revestimiento de sacos á tierra para el lado interior del espaldon. Sobre la traza se coloca una hilada de sacos en el sentido de su longitud, apretando bien unos contra otros y asegurándolos á piquetes de retenida, cuya cuerda, mimbre, &c. los envuelva por en medio. La segunda y las demas hiladas se ponen lo mismo, pero alternadas las uniones, retirando cada una lo necesario para formar el declivio, y apisonando sucesivamente las tierras de detrás. Si hay abundancia de sacos se colocan alternados los de cada hilada, esto es, uno en el sentido de su longitud y otro en el de su ancho. El cálculo de los que se necesitan es sencillo para todo Oficial de artillería en sabiendo sus dimensiones.

Revestimiento de sacos á tierra para las caras de las cañoneras. Es un proceder enteramente análogo al que se acaba de esplicar.

Revestimiento de sacas de lana. Se practica como el de sacos á tierra supuestas las convenientes dimensiones. Las mejores son 4 pies de largo y 1 de diámetro. Se les abraza tambien por en medio sujetándolas á piquetes de retenida.

Revestimiento de cubetos, pipas, toneles, barriles, cajones..... Es igual al de gaviones, pero se ha de quitar un fondo del tonel, y tenerlos en agua antes de emplearlos, si puede ser.

Revestimiento de troncos de arbol. Siguiendo la traza del lado interior se cava una rígola de $1\frac{1}{2}$ pie de honda y otro tanto de ancha, en la cual se colocan verticalmente los troncos, lo mas delgado sacado en punta hácia abajo, y cuya punta se deberá introducir en el fondo de la rígola 1 pie lo menos. La longitud de los troncos para este efecto debe ser de $10\frac{1}{2}$ á 11 pies. Se han de poner bien juntos unos á otros, dándoles la inclinacion conveniente para el declivio y sujetando cada uno á un piquete de retenida como á $1\frac{1}{2}$ pie de la punta superior. Si el espaldon ha de tener cañoneras se cortarán los troncos para la rodillera de 7 pies de largos: 1 pie que entra en el fondo, $1\frac{1}{2}$ que tiene la rígola de honda, y $4\frac{1}{2}$ la rodillera de alta. Lo mismo pueden ser los de las caras. Tambien pueden ponerse los troncos horizontalmente y se concluirá mas pronto la obra. En este caso se les retira medio diámetro uno respecto de otro para formar el declivio, y á los de los ángulos se les hace por la punta un rebajo ó mortaja de la mitad de su grueso para encastrar los de los costados.

Revestimiento de maderas labradas. Se practica con tablones puestos detrás de una especie de marcos hechos de cuartones de 10 á 12 pulgadas de cuadratura unidos á una solera que deberá quedar encajada en una rígola cavada al intento. Cada marco puede abrazar lo que un merlon, haciendo otro mas pequeño para la rodillera de las cañoneras, y poniendo en los ángulos del marco algunos entrames para que sean mas sólidos. El cuarton superior, que forma la cresta del merlon, debe sujetarse con piquetes de retenida y quedar bien cubierto de tierra, porque no choque en él una bala y descomponga toda la armadura. Esta no debe ponerse de una vez, sino ir ensamblando y clavando, primero la solera, luego los montantes ó cuartones vertica-

les, despues los tablones de abajo arriba, y por último los cuartones superiores. Las caras pueden revestirse del mismo modo.

Revestimiento de traveses y recodos. En la batería que hay necesidad de hacerlos para librarse de las enfiladas, se revisten de la misma manera y con los mismos materiales que se han proporcionado para el espaldon.

Revestimiento sobre terreno desigual. Se dijo en su lugar que por mas altos y bajos que tenga el terreno sobre que se construye una batería se ha de hacer siempre de modo que el emplazamiento de cada pieza sea horizontal. Esto supuesto, se procederá para revestir como si fuesen otros tantos espaldones como planos diferentes hay, y queda reducida la operacion á un simple revestimiento en terreno horizontal; cuidando de unir las diferentes porciones de la obra, tanto en el espaldon como en las esplanadas, por medio de rampas que sigan las irregularidades del terreno.

Todos los revestimientos de los costados de una batería, cualesquiera que sean los efectos con que se hayan de revestir, se harán lo mismo que se ha esplicado para los lados interiores, poniendo mucho cuidado en los ángulos, y dando con los instrumentos convenientes la mejor forma posible á los efectos, á fin de que traben bien unos con otros.

Portas de cañonera. Se forma un marco de cuartones de 6 á 7 pulgadas de cuadradura. Los dos montantes de este marco se clavan en el terreno, asegurándose antes en dos mortajas que se hacen al batiente por la parte que toca al espaldon: en su cabeza se pone el travesaño: en el montante de la derecha se ponen bisagras para que juegue sobre ellas la *porta* que se cierra al otro lado con una aldabilla. No es mas que una ventana. Sus dimensiones las determinará la abertura interior de la cañonera. El espesor de los tablones que forman la porta ha de ser de 4 pulgadas de buen pino.

En lugar de abrirse y cerrarse la *porta* como una ventana, puede disponerse como una compuerta con sus dos correderas horizontales hácia uno ú otro de los merlones, por cuyo medio se podrá cerrar aun cuando el cañon haya salido poco de batería despues de disparado.

Tambien se hace como una ventana de dos hojas con un semicírculo cada una para formar el agujero por donde salga la caña.

Pantallas. He llamado y llamo así á lo que los franceses dicen *masque*, y no es otra cosa que una obra provisional para cubrir á los trabajadores de una batería. Son de precisa construccion cuando se trabaja sobre rocas peladas. Las mas baratas y mas prontas se hacen con candeleros y faginas. He aquí el modo. El candelero se compone de una solera, dos montantes ensamblados en ella por el pie y sostenidos con torna-puntas, y un travesaño que los une por arriba. La solera debe ser gruesa y otro tanto mas larga que la distancia á que se han de poner los montantes, que es $2\frac{1}{2}$ pies. Los montantes tendrán de alto $7\frac{1}{2}$ á 8 pies. Hechos los candeleros se ponen de perfil á la plaza, distantes unos de otros 7 á 8 pies, acomodando dentro de ellos y

de uno á otro faginas de 12 á 13 pies de largas y pocas pulgadas de gruesas (para que sean manejables). Dos candeleros asi cubrirán ya unos 12 pies de espaldon.

Repuestos. Los de las baterías de sitio pueden construirse tambien detrás de los medio-merlones de los costados. Para ello se hacen estos mas largos, practicando á su pie una escavacion de $7\frac{1}{2}$ á 8 pies de larga, 4 á 5 de ancha, y 3 á 4 de honda. La parte superior se cubre con troncos de arbol, cuartones gruesos &c. en forma de blindage, echando encima faginas, tepes, tierra &c. La entrada se deja por la parte opuesta á las piezas, y se cubre con gaviones, tonelería vieja &c. Al hacer los repuestos de las baterías debe cuidarse de dejar mas alta su puerta que el piso de la comunicacion que conduce á él, á fin de que no entre el agua cuando llueve.

Traveses móviles. Son ni mas ni menos una *pantalla* que se coloca para resguardarse, en el parage conveniente, cuando falta el terreno para construirse un buen través de firme.

Cubre-espaldas. Cuando se teme ser batido de revés, lo que sucede con frecuencia en las plazas, es necesario construirlos en las baterías. Á este efecto, si el emplazamiento lo permite, el cubre-espaldas no será otra cosa que un espaldon comun, semejante á un través fijo, destinado á cubrir las espaldas de los artilleros; mas siendo el emplazamiento estrecho, habrá de construirse con troncos de arbol ó vigas puestas de punta, muy unidas y verticales, ó con muy poca inclinacion; y aun asi no será tan resistente como el de gaviones y tierra. No temiéndose mas que fusilería bastará hacer un tabique de ladrillo, ó de tablas gruesas.

Manufactura de varios efectos propios para la construccion de baterías.

Sacos á tierra. Se hacen de lienzo crudo, y basto. Para poderlos manejar bien, llenos de arena ó tierra, han de tener en corte unas 32 pulgadas de largo y 24 de ancho. Se necesitan 1700 para una batería de dos piezas.

Salchichones. Deben tener 20 pies de largo y uno lo menos de diámetro. Para hacerlos se han de emplear ramas delgadas y manejables, y se necesitan 4 hombres, 8 piquetes de 5 á 6 pies de largos y 4 pulgadas de gruesos, 2 espeques, 2 podones ó marrazos, un cabo de cuerda para medir, otro mas fuerte para dar garrote, de unos 6 pies de largo, cantidad suficiente de lias, soguilla cruda, mimbres &c. para atarlos. Con los piquetes se forman cuatro caballetes en aspa, bien atados por donde se cruzan, que debe ser á pie y medio del suelo para dar lugar á la accion de los espeques. Dos de los cuatro hombres preparan el ramaje para que pueda arreglarse bien, cortando las ramas torcidas y deformes con los podones; los otros dos van colocándolas sobre los caballetes proporcionando igual consistencia por todos lados. Cuando hay lo suficiente se hace una atadura por una punta, otra por la opuesta, y otra por en medio, volviendo despues á la punta para continuar las ataduras de pie en pie. Para atar, cogen dos hombres ca-

da uno su espeque y la cuerda de agarrotar, que deberá tener una lazada á cada punta: envuelven con ella el salchichon; meten por las lazadas los espeques por su uña; los apoyan cruzados por debajo del salchichon, y apalancando estrechan el ramaje lo suficiente para que los otros dos hagan la atadura cómodamente. Hecha esta ligadura, cambian de uno á otro los espeques los dos que los manejan, y sin sacarlos de las lazadas pasan á la ligadura inmediata á repetir lo hecho. Todos los nudos deben quedar en una línea recta. De cuando en cuando se medirá el diámetro del salchichon aplicando alrededor de él, por donde se da el garrote, la cuerda de medir, cuyo largo debe ser de 3 diámetros. Atado en toda su longitud se arregla é iguala con los podones. Los salchichones deben hacerse en el parage mas inmediato posible al en que ha de construirse la batería, para lo cual la infantería y caballería traerán alli haces de ramaje desde el bosque.

Gaviones. Son unos cestos cilíndricos sin fondo. Para hacerlos se traza la circunferencia sobre el terreno con un radio de 10 pulgadas. Se clavan en ella, introduciéndolos medio pie en tierra y espaciados igualmente, 7 ó 9 piquetes: se entretejen en ellos alternativamente las ramas, cruzándolas entre sí y con los piquetes: se reune el entretejido, que se hará de abajo arriba, golpeando encima con un mazo ó con el mango de los podones. Cuando tiene ya la altura competente se asegura el todo con tres ataduras equidistantes en el círculo que sujeten las ramas á la cabeza del piquete. La altura de los gaviones se entiende sin contar la punta de los piquetes que entra en el suelo. Para emplearlos se ponen con las puntas arriba. Su altura comun es de tres pies.

Zarzos. Se hacen como los gaviones entretejiendo ramaje en 9 ú 11 piquetes de tres pies y medio, clavados sobre una línea recta de siete pies. Se puede emplear en ellos ramaje mas grueso que en los gaviones. (Véase *Fortificacion pasagera.*)

Tepes ó *céspedes*, que es lo mismo. Forman muy buen revestimiento en las obras de campaña. Se cortan en los terrenos cuajados de yerba menuda, como en los prados. De donde hay grama salen los mejores. Con la pala de hierro se hace un corte vertical que penetre lo que ha de tener de grueso, y que marque la figura, y luego con la misma pala se corta horizontalmente por debajo. Su grueso debe ser de medio pie, y su largo de uno á uno y medio: mas grandes se rompen al manejarlos. Se colocan con la yerba para abajo. Su figura, cuadrada ó rectangular.

Adobes. Vienen á ser unos tepes artificiales. Se forma para hacerlos una especie de escalera de lados paralelos, compuesta de tablas de una anchura igual al espesor que debe tener el adobe, y á la distancia competente á su magnitud. Tendido este molde sobre suelo horizontal, se llenan los cajones que forma con barro mezclado con paja, pelote &c., cosa que trabe. Se rasa por encima. Se quita el molde, y cuando el barro ha adquirido alguna consistencia, se ponen de canto para que acaben de secarse, y asi se emplean. Por lo regular se hacen cuadrados de pie y medio de lado. La calidad de la obra á que se destinan, y la

de la tierra de que se hacen, determinan sus verdaderas dimensiones, y esto mismo sucede con todos los demas efectos de revestimiento.

Baterías de campaña. Llamo asi á una division de 6 piezas, sean de á pie ó de á caballo, que obran á la ligera con la infantería ó caballería, y que aun haciendo fuego estan movidas por hombres ó caballos.

Dotacion de una batería de 6 piezas.

CARRUAGE Y GANADO.	*De á* 12.	*De á* 8.	*De á* 4.	*Obus de á* 7
Piezas sobre su cureña con avantren ó armon.	6	6	6	6
Cureña de respeto.	1	1	1	1
Carros de municiones, 3 por pieza en las de á 12 y obuses: 2 en las de á 8: $1\frac{1}{2}$ en las de á 4.	18	12	6	18
Furgones, galeras ó carros catalanes.	2	2	2	2
Fraguas.	1	1	1	1
Total de los carruages. . . .	28	22	16	28
Caballos ó mulas de tiro, 8 para cada pieza de á 12: 6 para cada una de á 8, 4, y obuses, y para un carro por pieza y la fragua: 4 para el resto de carruages.	150	114	90	138
JUEGOS DE ARMAS.				
Arquillas de entre-gualderas, 1 por cureña. .	7	7	7	7
Escobillones-atacadores en un asta, 3 por cureña.	21	21	21	21
Palancas de direccion, 3 por cureña.	21	21	21	21
Palancas de carga, 3 por cureña en las que corresponde.	21	21	»	21
Cubos para agua, 1 por cureña.	7	7	7	7
Saca-trapos, 1 por cada 2 piezas.	3	3	3	»
Bota-lanza-fuegos, 1 por cada cureña.	7	7	7	7
Porta-lanza-fuegos, idem.	7	7	7	7
Cartucheras de estopines, idem.	7	7	7	7
Bolsas para cartuchos, 4 por cureña.	28	28	28	28
Punzones con cubre-fogon, idem.	28	28	28	28
Tirantes, 3 pares por cureña.	21	21	21	21
Prolongas, 1 por cureña.	7	7	7	7
MUNICIONES.				
Cartuchos con bala ensalerada en las piezas que corresponde, saquetes de pólvora para las balas sueltas, granadas y botes de metralla, en igual número á los proyectiles; debiendo ser sobre poco mas ó menos $\frac{1}{3}$ de esta dotacion en metralla para los cañones, y $\frac{1}{11}$ para los obuses.	1359	1209	1134	1072

MUNICIONES.	De á 12.	De á 8.	De á 4.	Obus de á 7.
Estopines, $\frac{1}{3}$ mas que tiros	1812	1612	1512	1430
Lanza-fuegos, 1 por 6 tiros	227	202	189	179
Cuerda-mecha, 1 mazo por cureña	7	7	7	7
PIEZAS DE RESPETO PARA EL CARRUAGE.				
Ejes	2	2	2	2
Ruedas. Por terceras partes de cureña, armon y carro	20	14	8	12
Lanzas, idem	12	8	4	6
Llantas, idem	5	2	4	5
Pinas, idem	5	2	4	5
Rayos	15	10	10	15
Varas de guardia con sus balancines	3	3	2	3
Un cajon con piezas menores de hierro	1	1	1	1
Otro con herramienta de carreteros y herreros	1	1	1	1
UTILES PARA FACILITAR LAS MANIOBRAS Y MARCHAS.				
Escaleta con su leva	1	1	1	1
Gato-kric	1	1	1	1
Instrumentos de gastadores de toda clase	72	48	24	36
Sebo para untar, 1 pan por carruage	28	22	16	28
Hachas de contraviento, 1 por carruage	28	22	16	28
EN LA DIVISION DE OBUSES SE AÑADE.				
Embudos, juegos de medidas, crucetas, rascadores, y saca-espoletas, 1 de cada clase por pieza	»	»	»	6
Recalcadores, 6 por pieza	»	»	»	36
Mazos, 3 por pieza	»	»	»	18

En la artillería á caballo hay que aumentar al ganado el número que llevan los sueltos.

Las piezas de respeto y útiles que no van en las cureñas ó carros de municiones deben repartirse de modo en los furgones ó carros catalanes, que si hay necesidad de que de pronto se divida la batería pueda marchar cada subdivision con su dotacion correspondiente.

Las baterías de campaña se componen comunmente de 2 piezas de á 12, 2 de á 8, y 2 obuses de á 7. Las de artillería á caballo llevan 4 cañones de á 8 y 2 obuses. Pueden componerse tambien unas y otras de 2 piezas de á 8, y 2 de á 4 con 2 obuses. En cualquiera de los casos es facil arreglar la dotacion por la que se acaba de detallar.

Baterías de costa. Su *situacion* se determina por estos datos.

Las balas rebotan en el agua mejor que en tierra, y todos los rebotes bajo un ángulo de 2 ó 3 grados quitan poca fuerza á las balas gruesas. Las de á 24, bajo un ángulo de 4 grados, conservan á 350 brazas mas fuerza de la necesaria para horadar el costado del buque mas fuerte. Habiendo, pues, un medio de que los rebotes de las baterías puedan tocar á los buques, y los de éstos no toquen á aquéllas, estará conseguida la ventaja de las baterías sobre los buques.

Este medio se encuentra elevando las baterías de costa de 8 á 10 brazas sobre el nivel del mar, de modo que las balas hieran al agua bajo un ángulo de 4 á 5 grados á 120 brazas de distancia, mientras las de los buques, que son despedidas de una, dos, ó tres brazas de altura, no pueden subir con sus rebotes á la batería.

Son varias las ventajas de esta situacion. 1.ª Que las baterías pueden ofender á los buques con fuegos directos y con fuegos de rebote, y los buques no pueden dañar á las baterías sino con los directos. 2.ª Que los fuegos de las baterías tienen por objeto todo el cuerpo del buque, que suponiéndole de 150 pies de quilla serán 2700 pies cuadrados, sin contar el velamen, jarcia y arboladura; y el objeto del buque se reduce á pie y medio ó dos pies cuadrados, que es la superficie que le presenta la pieza sobre la barbeta en cada 20 pies de espaldon. 3.ª Que al artillero que apunta en los buques á la vela, no descubre el objeto y da la elevacion á la pieza por tanteo, lo cual, junto á la gran variacion que causan en las punterías los balances, hace el tiro tan incierto, que de ciento una vez pondrá la bala en la pieza de tierra, mientras que el artillero que apunta ésta tiene toda la comodidad y vista que necesita.

Se supone que las piezas de las baterías han de estar montadas en cureñas altas que puedan tirar por encima de un parapeto de seis pies; no siendo aqui gran inconveniente el que tengan mucho volumen, pues no pueden ser enfiladas.

Para que las baterías no pierdan la ventaja de rebotar sin ser rebotadas, se elevarán unas 9 brazas en los parages donde puedan aproximarse los buques á 120; y donde no puedan hacerlo sino á 230 ó 250 brazas podrán elevarse las baterías de 13 á 18. En uno y otro caso, si el terreno que media entre la batería y el mar forma un declivio capaz de elevar los rebotes del buque, se cortará en banquetas horizontales ó escalones.

Cuando los buques pueden acercarse á tiro de fusil hacen mucho daño á los sirvientes de las baterías con la mosquetería de las cofas. Para impedirlo se situarán, si es posible, detrás de la batería y á la altura de las mismas cofas, dos ó tres piezas de á 12 que tiren metralla gruesa contra ellas, y destruyan sus filaretes y empalletadas con la gente que está detrás. Se emplearán fuegos artificiales que alcancen tanto como el fusil, como son balas huecas con mixto, granadas con mecha incendiaria dentro, y en fin bala roja. En generalizándose el cañon-bombero (véase *Cañones*) para las costas, libre está que se arrimen á ellas los buques.

La *construccion* de las baterías de costa en mampostería es muy perjudicial. Cada balazo que recibe esparce por ella tantas piedras que hacen mas daño que la metralla, y casi no es posible defenderse detrás de semejante obra. Para obviar este inconveniente deberán hacerse de tierra, desde la altura de 3 ó 4 pies para arriba, bien cribada y que sea tenaz y consistente. Solo en casos estraordinarios se abrirán cañoneras en estas baterías. Aunque se hagan á barbeta deben tener dos y medio ó tres pies de tierra en la parte superior.

Baterías de plaza. A los ingenieros toca construirlas, pero puede darse caso de tenerlas que hacer los artilleros. Su construccion es igual á la de las de sitio, cuidando que las cañoneras sean directas, ó bien si son para un objeto determinado, alineando por él las directrices.

En los ángulos flanqueados de las obras se hacen á barbeta formando un pequeño terraplen encima del principal de la altura competente á dejar todavía los $4\frac{1}{4}$ pies de rodillera, y de 12 á 14 brazas de largo á cada lado del ángulo, para que se puedan poner 5 ó 6 piezas en cada cara. Sobre este terraplen se sientan las esplanadas.

Estas baterías solo sirven mientras el enemigo no llega á la segunda paralela, porque entonces, establecidos bien sus fuegos, quedan insostenibles.

Las cañoneras en las plazas son un gran defecto por lo que debilitan los parapetos. A todo trance deben procurarse cureñas altas como las de Griveaubal, pero tenemos tan pocas que solo en algunas plazas principales se encontrará alguna servible.

BATERÍAS DE MONTAÑA.

En España, mas que en pais alguno de Europa, es necesario hacer la guerra por terrenos tan escabrosos que no pueden llevarse las piezas de batalla. En nuestras guerras, por lo general defensivas, toma parte la poblacion armada, y es preciso dotarla de bocas de fuego de fácil trasporte y ejecucion, lo cual presta un gran auxilio á los ejércitos. Asi se vió en la pasada guerra de la independencia, en que Galicia con sus *alarmas* y Cataluña con su *somatén* circundaban como enjambres al ejército frances, atacaban sus pequeños puestos, sus convoyes, sus almacenes y sus comunicaciones, proporcionando al mismo tiempo á los ejércitos víveres, noticias y otros recursos de diferentes clases. En dichas provincias usaron entonces cañones de montaña de á 4 y de á 3, con municiones que las mas veces fundieron los herreros de los pueblos, como sucedió en Manresa, donde á falta de plomo fabricaron gran cantidad de balas de fusil de hierro bastante bien redondeadas.

Segun estas indicaciones convendria que tuviésemos trenes de montaña para no carecer jamas de un arma á propósito para batir los puestos que aunque poco fuertes para los grandes calibres, son sin embargo de una resistencia invencible para el fusil. Con este objeto, y para que sirva de base á la organizacion de dichos trenes, pondré á continuacion los que modernamente han adoptado en Francia. Esta poten-

cia usa para ellos de los obuses llamados de á 12, cuyas dimensiones, peso y carga, asi como el de su granada, pueden verse en el artículo *Obuses.*

Nosotros no tenemos semejante boca de fuego, pero el plan de organizacion y servicio puede adoptarse sin grandes variaciones. Yo admitiria estos obuses porque con ellos podrian usarse las balas de á 12, que aunque no de grande alcance en esta pieza, tienen bastante masa para romper palizadas, puertas &c. He aqui las bases.

Personal de una batería de montaña.

	Hombres.	*Ganado.*
Capitan comandante	1	»
Subalternos	3	»
Sargento 1.º	1	1
Id. 2.os	3	3
Furriel	1	1
Cabos	6	6
Herradores	3	»
Artilleros	50	»
Cornetas	3	»
Albarderos	3	»
Total	74	11

Como en las montañas es necesario dividir las tropas aun dirigiéndose al mismo punto, la batería se dividirá en tres secciones. Cada seccion se compondrá de

	Hombres.	*Ganado.*
Oficial subalterno	1	»
Sargento	1	1
Cabos	2	2
Herrador	1	»
Artilleros para las piezas	12	»
Corneta	1	»
Albardero	1	»
Artilleros de reserva	4	»
Total	23	3

Los artilleros de reserva tendrán el encargo particular de celar el carguío del ganado.

Separadamente se puede organizar una Brigada para trasportar las municiones de la infantería del modo siguiente.

	Hombres.	*Ganado.*
Teniente comandante.	1	1
Sargento 1.º	1	1
Id. 2.os	4	4
Furriel.	1	1
Cabos	8	8
Cornetas.	2	»
Soldados, conductores de carga, y obreros.	72	138
Total.	89	153

Material de una batería de montaña.

	Piezas, carros y montages.	*Ganado.*	*Conductores.*
Obuses de á 12.	6	6	6
Cureñas: dos de respeto	8	8	8
Cajas de municiones.	60	30	15
Id. con los utensilios de herradores y albarderos.	12	6	3
Id. con los papeles de la compañía.	6	3	»
Acémilas para conducir las mochilas de los artilleros.	»	12	15
De respeto.	»	9	»
Total.	»	74	47

Material de una seccion.

	Piezas, carros y montages.	*Ganado.*	*Conductores.*
Obuses de á 12.	2	2	2
Cureñas: una de respeto.	3	3	3
Cajas de municiones.	20	10	5
Id. para el herrador.	2	1	»
Id. para los papeles.	2	1	»
Acémilas para las mochilas.	»	4	5
Id. de respeto.	»	3	»
Total.	»	24	15

Las cureñas deben ser de mastil como las del carruage moderno y como son todas las que conocemos de á 3. Las ruedas deben proporcionarse de modo que el eje de la pieza apuntada horizontalmente esté levantado del suelo dos pies y medio, para lo cual puede dárseles de diámetro tres y medio. La longitud total de los ejes puede ser de tres pies y cinco pulgadas. La distancia entre las gualderas, la que haya de

cara á cara de los embases ó refuerzo de muñones; y si la pieza no los tuviera, como suele suceder en los cañones, el diámetro de la pieza por detrás de los muñones.

La longitud total de la cureña $5\frac{1}{2}$ pies. Las demas piezas y herrajes como en las cureñas de batalla y proporcionales á las dimensiones dichas.

Las cajas de municiones deben ser de media carga, de $5\frac{1}{2}$ pulgadas de anchas, 10 de altas, y 3 pies y 2 líneas de largas, tomadas estas dimensiones en el vano. Por medio de jacenas ó tarugos á propósito clavados en lo interior de los costados de la caja se podrán colocar ocho granadas ó balas de á 12 ensaleradas y con su saquete unido, encepándolas en las jacenas pies con cabeza y atracándolas con estopa. Ademas se pondrán en cada caja dos lanza-fuegos, un mazo de estopines y un par de varas de mecha.

Modo de cargar los efectos en las acémilas.

El obus se coloca á lo largo sobre la parte superior del albardon con la boca hácia las ancas del animal, descansando en unas escotaduras que deben hacerse en arco cóncavo sobre los dos fustes del albardon; y los muñones van encajados en unos *virotillos* que son como á modo de gualderas fijas tambien sobre el albardon. Este se supone que ha de hacerse con un armazon semejante al de las sillas de montar, á fin de que el peso sea sostenido por el costillar del animal, y nunca se siente sobre el espinazo como sucede ordinariamente con las albardas que no tienen fustes de madera y hierro y relleno de pelote ó paja á lo menos. El obus se amarra sobre el albardon por medio de dos correas ó cuerdas que pasan por unos agujeros hechos en ambos virotillos.

La cureña se coloca en lo alto del albardon entre los dos virotillos, la contera hácia atrás y el eje á la parte afuera del fuste delantero, amarrándola en esta posicion á los virotillos. Las ruedas se cargan en la misma acémila aplicándolas á los costados del albardon con el copero hácia dentro y de modo que los estremos de las mangas del eje de la cureña apoyen en un ángulo de rayo y pina. El lazo que ha de sostenerlas debe pasar sobre el mastil de la cureña junto á la rosca de puntería.

Las cajas de municiones se cargan del modo ordinario con lazos como los tercios del comercio. Si estuviesen dispuestas de modo que se pudieran abrir sin descargarlas, entonces pueden ir colgadas de ganchos clavados en los fustes y sostenidas por una tabla de apoyo, á manera de las que usan para portear ladrillos á lomo.

Los juegos de armas pueden llevarse indistintamente atados al cuerpo de la cureña ó entre dos cajas de municiones.

Para cargar la pieza en la acémila se necesitan tres hombres y dos espeques. Un espeque se mete por la boca de la pieza hasta la mitad, y se agarra un hombre de él. El otro espeque se amarra atravesado al cuello del cascabel con un nudo sencillo, y dos hombres se agarran uno á cada punta. Todos tres levantan asi la pieza, y entrando por las an-

cas del animal los dos del espeque cruzado, uno por cada lado, la dejan perfectamente colocada en el albardon.

Para cargar la cureña se necesitan tambien tres hombres, agarrándola por las mangas del eje y por la contera y haciendo lo mismo que con la pieza.

Si las cajas de municiones han de ir colgadas de ganchos (para lo cual es claro que deben tener sus anillas) entonces se necesitan cuatro hombres para cargarlas á fin de que puedan engancharlas á un mismo tiempo las dos. Si se cargan con lazo bastan dos hombres.

Toda clase de carguío debe sujetarse al cuerpo del animal por medio de cinchos.

La pieza y la cureña necesitan de albardones con escotaduras y virotillos, los demas efectos no. Para ellas deben escojerse las que esten mas en uso en cada pais montañoso. En lo interior de Cataluña usan albardones muy á propósito para esto, que llaman los franceses, y lo proponen, *bat á la catalane*, y hácia Navarra usan otros aparejos, que tambien proponen los franceses, y llaman *bat espagnol*.

		Kilogramos.
El peso del obus frances de á 12 para montaña es de. . . .		97,50
El cuerpo de la cureña con sus ruedas.		64,50
Las dos ruedas		46,50
Las dos cajas de municiones.		100,00
La granada cargada con 0,18 de pólvora	4,08	4,75
El salero, las balas y el saquete	0,40	
La carga de pólvora	0,27	

El centro de gravedad del obus está 0,m 06 detrás del eje de los muñones; el de la cureña con sus ruedas 0,m 108 detrás del eje; el de la cureña sin ruedas 0,m 277 detrás del eje.

Observacion. Como hablo de una pieza y cureña que no tenemos en España, y sí en Francia, dejo las medidas y pesos en francés; siendo sumamente sencilla la reduccion, pues un milímetro equivale á 6,201 puntos españoles, y 46 kilogramos hacen cabâlmente un quintal castellano. (Véase artículos *Pesos y Medidas.*)

En las marchas con las baterías de montaña se debe tener el cuidado de que con cada acémila vaya un artillero ademas de los conductores para cuidar de que las cargas no se caigan, y ayuden á sostenerlas ó levantarlas cuando fuese preciso. Esta precaucion es absolutamente necesaria en las cuestas arriba ó abajo.

El ganado no se debe desaparejar hasta un par de horas despues de haber llegado al descanso, pero al llegar conviene aflojar un poco las cinchas á fin de que se desahogue. Si se desapareja al instante perjudica á la salud de los animales porque se resfrian y les salen levantes. Es tambien malo para los aparejos, porque calientes con el sudor y aun mojados, se apelotona la paja ó pelote del relleno de los albardones.

El ganado debe revistarse lo menos tres veces en un tránsito. La primera al desaparejar, la segunda dos horas despues, y la tercera an-

tes de volver á aparejar. De este modo se podrán evitar muchas matadas acudiendo á tiempo á curar los levantes ó rozaduras, por donde empiezan. Esta revista sirve tambien para conocer el estado de los albardones y si hacen daño al animal; en cuyo caso se modifica convenientemente el relleno ó se ejecutan las composturas precisas por el maestro albardero.

Siempre que haya lugar para ello se deberá poner al sol la parte interior de los albardones con objeto de que se evapore la humedad del sudor que se introduce en el relleno, apaleando éste mismo despues de seco con una vara, lo cual le mulle en alguna manera y hace saltar la costrilla de sudor, polvo y pelo que se pega al forro, y despues recalienta y recuece el lomo de los animales.

Los rellenos de los bastes no han de ser iguales para todas las acémilas, y debe celarse que el maestro los acomode á cada una, pues aun entre el ganado de una misma especie unos son mas anchos y otros mas estrechos de lomo ó agujas: por esta razon cuando haya de usarse del albardon de una acémila para otra es menester ver si tiene la misma corpulencia, porque sino debe arreglarse de nuevo el relleno: y de todos modos debe renovarse éste cada 3 ó 4 meses.

ALCANCE.

El obus de á 12 de montaña puede servirse á las distancias siguientes, con la carga de 9 onzas de pólvora y el *alza* que se espresa

DISTANCIA.	ALZA.	
	Pulgad.	*Líneas.*
A 300 metros con.....................	»	2
A 400..........................	»	9
A 500..........................	1	3
A 600..........................	1	10
A 700..........................	2	6
A 800..........................	8	1

Un metro=3 pies 7 pulgadas 9,66 puntos españoles. (Véase la *observacion* de este artículo y el de *Medidas.*)

Ganado. El que se escoja para esta especie de carguío debe ser en lo posible criado en pais montañoso y desigual, pues ya se halla acostumbrado á trepar por malos senderos y tiene el casco fuerte. La especie mas á propósito es el macho ó mulo. (Véase artículo *Ganado.*)

Esplicacion de la lámina 2.ª que corresponde á este artículo.

Figura 1.ª Cañonera directa ensanchada de abajo arriba por su abertura esterior.

Figura 2.ª Esplanada rectangular con piquetes y sin clavos.

Figura 3.ª Cañonera oblicua. La línea *a b* es sobre la que se deben tomar los 10 pies de abertura esterior, con arreglo á lo espuesto en el párrafo *marcar las caras.*

Figura 4.ª Situacion de durmientes y batiente.

Figura 5.ª Esplanada para cureñas de costa sin clavos y con piquetes. Los tablones arqueados de que se compone, siendo 4 como en esta, deben tener 7 pies de largo, 10 pulgadas de ancho, 4 de grueso, y 4 y 8 líneas de flecha. Siendo de tres tablones tendrán cada uno 9 pies 4 pulgadas de largo, el mismo ancho y grueso, y 9 pulgadas 10 líneas de flecha.

Figura 6.ª Esplanada de mortero sin clavos y con piquetes.

Figura 7.ª Pequeño repuesto para dos ó tres piezas.

Figura 8.ª Esplanada para cureña de plaza á la Griveaubal. Esta esplanada, como la de costa, no tiene batiente, sino un contra-cabezal taladrado por en medio para recibir la clavija maestra, ó perno que sirve de eje. Debe tener 5 pies 9 pulgadas de largo, 9 pulgadas de alto, y 10 de grueso, con 2 mortajas á sus estremos para recibir los dos durmientes de los lados. El durmiente de en medio apoya contra el contra-cabezal, sin mortaja; y todos tres durmientes han de estar en un mismo plano inclinado 6 pulgadas al espaldon. Otros tres durmientes de 6 pulgadas de cuadratura se ponen atravesados: el primero, que debe ser arqueado por un lado teniendo $2\frac{1}{2}$ pulgadas de flecha y 7 pies de largo, se pone á 8 pulgadas del contra-cabezal: el segundo, de 8 pies de largo, en el parage que corresponde á la telera del medio del marco de la cureña: y el tercero, de $9\frac{1}{2}$ pies de largo, un pie delante del parage correspondiente á la telera de la cola del marco. El contra-cabezal debe distar $2\frac{1}{2}$ pies del espaldon. El todo de esta esplanada se sujeta con tierra apisonada y piquetes. A la cola de la esplanada se ponen unos maderos para que sirvan de apoyo á los espeques.

BOMBAS.

DIMENSIONES, PESO &c. DE LAS BOMBAS.

Calibres de á.....	14.			12.			9.		
	Pulg...	Líneas.	Puntos	Pulg...	Líneas.	Puntos.	Pulg...	Líneas.	Puntos.
Diámetro total de la bomba......	13	10	2	11	7	11	9	5	9
Diámetro esterior de la boquilla....	1	6	8	1	6	8	1	2	»
Diámetro interior de id.........	1	5	6	1	5	6	1	»	10
Espesor de metales en las paredes..	1	9	»	1	9	»	1	»	10
Idem en el culote.............	2	8	8	2	6	4	1	5	6
Tolerancias de mas ó menos en los espesores de las bombas......	»	4	8	»	3	6	»	3	6
Idem en la abertura de las boquillas..................	»	»	7	»	»	7	»	»	7

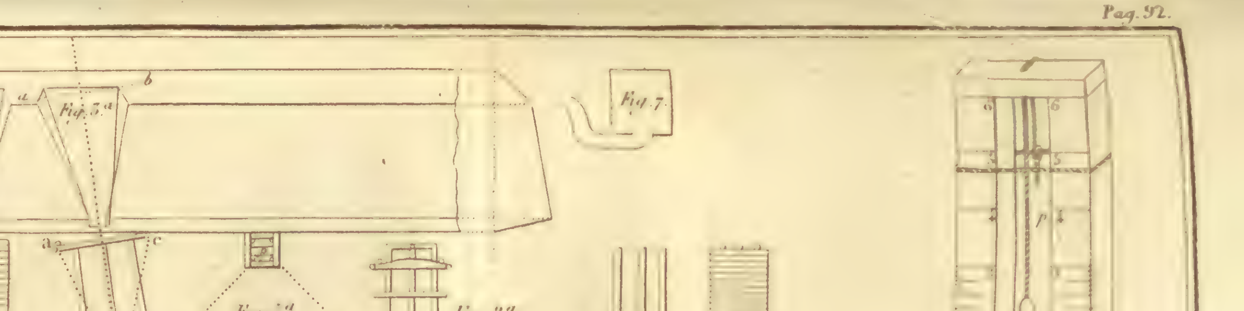
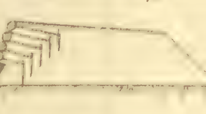
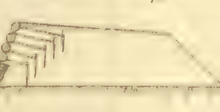
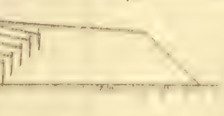
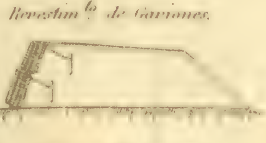


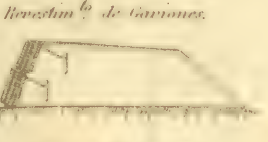
Fig. 1.ª
Fig. 2.ª
Fig. 3.ª
Fig. 4.ª
Fig. 5.ª
Fig. 6.ª
Fig. 7.
Fig. 8.ª
Revestimiento de Salchichones.
Revestim.to de Salchichones y Gaviones.
Revestim.to de Gaviones.
Revestimiento de Tepes.
Cañonera de Salchichones.
Cañonera de Gaviones.
Cañonera de Zarzos.
Cañonera de Tepes.

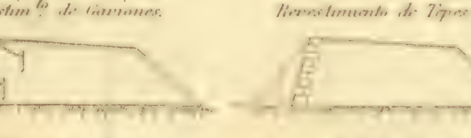


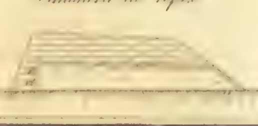












Calibres de á.	14. Libras.	12. Libras.	9. Libras.
Términos del peso de las bombas fuera de los cuales son inadmisibles en Francia.	de 145 á 150	de 93 á 102	de 42 á 44
Términos del peso de las bombas fuera de los cuales son inadmisibles en España.	de 154 á 163		
Peso medio de varias fundiciones españolas, y es el que debe entrar en cálculo para conducciones, &c.	159	106	54

Peso medio de diez bombas de cada clase de las que se espresan, fundidas en Sargadelos en 1826.

Calibres de á.	14.		12.	
	Libras.	*Onzas.*	*Libras.*	*Onzas.*
Fundidas con culote á la antigua.	152	11	100	12
Idem sin culote, pero con boquilla y el sobrecargo que correspondia al culote repartido por las paredes de la bomba. . .	153	12	101	14

La bomba de á 10 pesa 68 libras.

Se infiere que nuestro hierro es mejor que el que emplean en Francia, pues bajo el mismo volumen pesan mas las bombas; y se infiere tambien que pueden usarse con utilidad aunque pesen menos de lo que señala nuestra Ordenanza.

Los límites señalados al mas y menos en las dimensiones y peso de las bombas, se entienden para su admision de los contratistas, y aun en las fábricas donde pueden refundirse, pues en lo demas no hay bombas de desecho. Las que tienen justas dimensiones y buen hierro se emplean para tirar á largas distancias con cargas mayores, y las que no, hacen sin embargo muy buen servicio para tirar cerca en la defensa de las plazas. Las de diámetro diminuto se tiran bien con morteros cónicos. El nombre del calibre de las bombas se da por el número de pulgadas que tienen de diámetro.

Se apilan como las balas, añadiendo el cuidado de dejar las boquillas hácia abajo para que no entre agua.

Su reconocimiento con la vista, el martillo y las vitolas, tambien como las balas. Se añade el compas para los espesores.

Las bombas no caen siempre por el culote, ni aun siendo el terreno

en que se tiran horizontal. En el informe de una Brigada de siete Oficiales del Cuerpo reunida en Barcelona el año de 1787 para examinar el alcance y resistencia de los morteros de aplac y cilíndricos de á 14 y 13, y sus bombas respectivas de varias clases de mineral de hierro, las unas de hueco concéntrico pero con culote y las otras escéntricas mas delgadas de la parte del collarin que de la correspondiente al culote, se lee lo siguiente. "Nos parece indispensable esponer que habiendo reconocido todas las bombas que se pudieron recoger, arrojadas con el mortero á placa y con el de campaña, como queda manifiesto en el estado ó noticia que damos de las bombas rotas y sanas, hemos reparado ser evidente que el culote ó mayor refuerzo de la bomba en la parte opuesta á su boquilla no la obliga á dar su golpe por esa parte sobre el terreno en que cae, contra lo que hasta ahora se ha creido generalmente, pues vimos en las recogidas que el tapon de madera de haya que llevaban en sus boquillas algo sobresaliente, como si fuera espoleta, estaba en algunas oprimido fuertemente hácia un lado sobre el collarin, y en otras introducido totalmente en la boquilla; y deducimos que este efecto proviene precisamente de haber chocado sobre el terreno con el collarin ó boquilla, y no con el culote: lo mismo que se evidencia tambien con la falta de collarines en las bombas recogidas, pues de treinta y una que fueron estas arrojadas por el mortero á placa, once estaban sin collarin; y de diez y siete que fueron las recogidas y arrojadas por el mortero de campaña, cuatro estaban sin collarin, como se manifiesta en el citado anterior estado ó noticia de ellas."

La publicacion en Francia de la obra del Comandante de batallon de artillería *H. J.* Paixhans en 1822, proponiendo los *cañones bomberos* en que se debian emplear bombas sin collarin ni culote, de un igual espesor en sus paredes, y con una asa de cuerda para manejarlas, dió á conocer las pruebas ejecutadas en aquel reino en 1817 (página 192 de dicha obra) para verificar si las bombas de culote caian siempre sobre él, en las cuales se observó que de 1578 proyectiles de dicha clase disparados, los 759 cayeron con la espoleta hácia arriba y los 819 con la espoleta hácia los costados y hácia abajo.

Insiguiendo esta idea se presentó en España un proyecto en 1826 para hacer igual prueba, pero dejándolas el collarin y el caliz de la espoleta sobresaliente en él, como en las actuales, en vez de quedar embutido en el espesor de metales; lo que dejó la bomba no absolutamente esférica y concéntrica, sino compuesta de una esfera y de un volúmen próximamente cilíndrico, pero aun mas irregular, cual es el formado por el collarin y el caliz de la espoleta. De este modo se verificaron las pruebas de Castelldefelds, en Cataluña, en 1829, haciendo 96 disparos con bombas de á 12 y de á 14, alternados y comparativos entre las de culote y las sin él; pero como era de presumir, el resultado no fue concluyente en cuanto á alcances y desviaciones, pero sí en dar á conocer que la caida se verificaba indiferentemente de un lado ó de otro; y la Junta Superior Facultativa opinó en abril de 183?, que

en las escuelas prácticas se observase cuidadosamente la caida de las bombas actuales de culote para cerciorarse de si el peso de éste contribuia ó no á su constante choque en el suelo por él, puesto que era el primer hecho que debia probarse para proceder á la innovacion.

Se mandó asi, y en julio de 1831 se remitió del primer Departamento un estado de la precitada observacion hecha en la batería de escuela práctica, segun el cual de 60 bombas de á 14 y 12 disparadas todas con culote, las 51 cayeron boca abajo ó de lado, y solas 9 con la espoleta arriba.

Queriendo el Director general asegurarse mas de un efecto que al parecer es contrario á las leyes de la física, se hizo cargo de que en el tiro de las bombas, aquel caso sería mas favorable para que cayesen sobre el culo e, en el que el plano sobre que debiesen caer estuviese mucho mas bajo que el sobre que se disparaban, pues entonces el proyectil se concibe que llegaria ya á bajar en virtud de la sola fuerza de gravedad, sin combinacion alguna con la de impulsion. Esto se hubiera verificado tirando por ejemplo desde la cima de una montaña al fondo de un valle, pero exigia la traslacion de las bocas de fuego y otros gastos que S. E. evitó ideando arrojar las bombas por un ángulo de 89 grados.

Con efecto, en este tiro que es el mas próximo posible á la vertical para que la bomba no caiga sobre el mismo mortero, se verifica subir esta mientras la fuerza de impulsion es mayor que la de gravedad, y bajar sin que la impulsion tenga ya mas influencia en el movimiento que la rotacion que la imprimió. Si pues tiradas asi las bombas no se verifica el chocar siempre en el suelo con el culote, no debe esperarse en la proyeccion comun.

Verificáronse estas pruebas en Barcelona el mes de setiembre de 1831, haciéndose cuatro disparos en un mortero cónico de á 14 pulgadas cargado con dos libras de pólvora y una misma bomba de su calibre con culote, la cual se elevó por termino medio á 1221 pies (calculados por medio de un péndulo y la fórmula del descenso de los graves). El término medio de la distancia del mortero á que cayó en los cuatro disparos contada desde el centro de la recámara, fue de $6\frac{1}{2}$ brazas (no contando pequeñas fracciones). En tres disparos fue la caida mas ó menos separada, pero siempre en el sentido del plano del tiro; y en uno se vino la bomba hácia atrás, formando la linea de la amplitud con la de tiro un ángulo de 108 grados. Pero de las cuatro veces que fue disparada *ninguna cayó por el culote*, *sino de lado*, *ó boca abajo.*

Despues de estos hechos no debe dudarse la inutilidad del culote para el efecto de que la bomba caiga sobre él. Todas las teorías que puedan desenvolverse sobre el fundamento de las leyes de la gravedad, y todo el peso de razon que podria añadirles el antiguo uso de culote, deben ceder á la esperiencia.

No obligando el culote á que la bomba caiga sobre él, tampoco puede servir para que no se rompa al caer sobre un peñasco, ni para que sus cascos se levanten en canastillo al reventar, que eran otras de las razones con que se sostenian.

Pero falta examinar si el culote, ya que no sirva para esto, tendrá utilidad para impedir que la bomba se rompa en el mortero al tiempo que recibe el súbito impulso de la pólvora en el instante de su inflamacion, á lo cual se satisface con las pruebas de Castelldefelds, donde habiéndose cargado los morteros cónicos de á 14 con 11 libras de pólvora, carga enorme y la mayor que cabe en sus recámaras, no se rompieron las bombas sin culote.

Probado que éste no sirve para lo que se puso, se seguiria el probar que perjudica notablemente á la direccion del tiro, si no fuese una observacion sobre que estan acordes los de todas opiniones.

Otra consecuencia se deduce naturalmente de estos antecedentes, y es que no siendo necesaria por ningun estilo la escentricidad de las bombas, no hay ni debe haber obstáculo para hacerlas lo mas perfectamente esféricas y concéntricas que pueda ser, sin quedarse en términos medios que no satisfagan á las antiguas opiniones ni convenzan de la verdad de las esperiencias modernas, como sucedió con las tiradas en Castelldefelds.

Una y otra especie de bombas disparadas con igual carga y alternativamente en una misma boca de fuego, é igualando las circunstancias de manera que las diferencias del resultado no puedan atribuirse sino á la forma del proyectil, acabarian de probar la utilidad de esta medida. En Francia, al esperimentar en 1824 el cañon-bombero de Paixhans supusieron desde luego que la bomba concéntrica era ventajosa á la escéntrica, y el principal objeto de sus esperiencias se dirigió á averiguar si era posible y cómodo el tirar bombas horizontalmente, y si producian en los buques unos efectos mayores ó menores que la municion sólida. Todos los resultados fueron favorables á las opiniones que habia avanzado el inventor, pero el que mas directamente se refiere al asunto de que se trata es que la exactitud y precision de los tiros verificados con las bombas concéntricas de á 24, 36 y 80 en carronadas y cañones de estos calibres, fue la misma que la de los hechos con proyectiles sólidos del mismo volumen que los huecos, y que la razon entre los alcances medios de éstos á aquéllos no fue tan considerable como se presumia generalmente, pues era de 26776 á 25142. En cuanto á la deviacion se halla en las pruebas de Hannover de 1798 que trae Scharnhorst y cita Paixhans (pág. 191), que la total de las granadas escéntricas de campaña tiradas con libra y media de pólvora estuvo respecto de las concéntricas en razon de 1241 á 407. De cuya aproximacion á los efectos de una bala se infiere que esta bomba aventaja á las antiguas en todas sus cualidades.

En España no podemos contar sobre esperiencia propia, porque como ya va indicado, en las pruebas de Castelldefelds no se emplearon bombas á propósito. Se dejó á las sin culote con collarin, habia diferencia en los espesores de estas, y en las de culote habia tambien algunas apenas sensibles, como se nota en los documentos del espediente. Tampoco tenemos cañones bomberos, pero tenemos los obuses de á 9 que lo son de á 80 ó mas, y en fin, si la ventaja está en la bomba siempre la

hallaremos en cualquiera boca de fuego que sea servida. Por consiguiente probemos á conseguir una mejora aunque no sea tan grande como la del tiro horizontal.

Como la municion mas grande es la mas embarazosa y pesada, por eso debe hacerse con ella la esperiencia, porque en todo lo relativo á su manejo, como será el asa de cuerda, lo que quede probado de las mayores probará con mas fuerte razon de las menores.

En consecuencia de lo espuesto opinó la Junta Superior Facultativa que será conveniente adoptar para nuestros morteros la bomba absolutamente concéntrica, sin collarin ni otra cosa que los taladros convenientes á cargarla y manejarla, y enteramente semejantes á las de Paixhans.

CAÑONES.

Los que usa el ejército de tierra se hacen de bronce, esto es, de una liga de cobre y estaño que por Reales órdenes es de 100 libras de cobre y 11 de estaño, para bronces nuevos.

Al acabarse la guerra de la independencia, como quedó mucha artillería inútil, se fundieron en Sevilla segun estas aligaciones

1.ª	De artillería inútil.	$\frac{2}{18}$
	De cortaduras.	$\frac{5}{18}$
	De mazarotas y canales.	$\frac{11}{18}$
2.ª	Cuando se eche mano de bronces nuevos aligados al 11 por ciento.	$\frac{4}{8}$
	De cortaduras.	$\frac{1}{8}$
	De mazarotas y canales.	$\frac{3}{8}$

Los cañones se funden en sólido y despues se les barrena, con lo que salen mejor centrados, pero blandas las paredes del ánima.

Se reconocen por medio de las plantillas y de los instrumentos conocidos, como son candelilla ó espejo, gato, estampa &c., y se prueban haciendo cuatro disparos con bala; los dos primeros con la carga de la mitad de peso de la bala, y los dos últimos con los dos tercios y tacos de filástica. La puntería horizontal.

Toda cavidad que pase de 2 líneas de profundidad en la parte del ánima correspondiente al primer cuerpo del cañon, y de 3 líneas en los otros dos cuerpos, constituye inútil una pieza. A menor boca en igual profundidad y anchura, mayor defecto. Nuestra Ordenanza clasifica estas cavidades en el reglamento 8.º

Si hay cavidades, una interior y otra esterior que se correspondan, se suma la profundidad de ambas.

Los demas defectos de las piezas, tanto en la parte interior como en la esterior, cuando resultan del mucho fuego que se ha hecho con ellas, ya formándose asientos, ó surcándose las ánimas, abocinándose, desfogonándose, desmuñonándose &c., deben ser graduados por la inteligencia de los Oficiales; debiendo tener presente que no por cualquier defecto se ha de reputar una pieza por bronces de desecho, pues si está desfogonada ó tiene mayores cavidades que las toleradas por ordenanza se le echarán granos: los muñones se pueden poner postizos; ya se hizo en Mallorca, y aunque no se haya hecho, no está probada la inutilidad de barrenar para mayor calibre las piezas que tengan asientos ó golpeaduras en el ánima, siempre que sean los bronces buenos; y de cortar algunas pulgadas la que esté abocinada.

Los granos de los cañones son de cobre, y tambien se pueden echar de hierro forjado. Se echan en frio.

Los cañones se conservan á muy poca costa, pues obran poco sobre ellos, por la naturaleza del bronce, el frio, el calor, la humedad, ni las demas variaciones atmosféricas. Sin embargo, cuando estan desmontados, ya en los almacenes, ya en las murallas, deben tenerse sobre polines, con el fogon hácia abajo, y la boca mas baja que la culata para que no entre agua en el ánima. Cuando estan montados debe tambien bajarse la boca y ademas de cubrir el fogon con la plomada ó cubichete, se le debe poner una *clavellina* ensebada.

La duracion de los cañones puede inferirse del resultado de las pruebas hechas en Sevilla en 1782. En ellas se dispararon 5124 tiros con cada uno de dos cañones fundidos en sólido, y con cargas desde 8 á 16 libras de pólvora, en 61 dias. A los primeros 2000 tiros en una pieza y á los 1700 en otra, se les echaron segundos granos, y estos duraron hasta los 16 tiros antes de concluida la prueba; de modo que los cañones aún quedaron en estado de servicio. Los franceses aseguran que no han podido hacer tan buenas fundiciones.

No es esto sin embargo lo que se debe esperar de todos los cañones. Los hay de peor calidad, y aunque sean de la misma puede la figura irregular de las balas, su mucho viento, el hacer un fuego demasiado vivo &c. producir su pronta ruina. Por esto no será jamas bastantemente repetida *economía y oportunidad* en los fuegos. En Sevilla el año de 1769 se inutilizó totalmente un cañon famoso á los 384 tiros por los asientos y golpeo de las balas, haciendo un fuego vivo y sin refrescar la pieza.

Cañones de calibre regular son los de 24, 16, 12, 8, y 4, sean largos ó cortos. Todos los demas se llaman irregulares, y ya no se funden.

Artillería ó piezas de plaza son los cañones de á 24 y 16, los de á 12, 8, y 4 largos, todos los morteros, y los obuses de á 9.

Artillería ó piezas de batalla son los de á 12, 8, y 4 cortos, 4 de montaña, y obus de á 7.

Artillería ó piezas de sitio son los cañones de á 24 y 16, todos los morteros, y los obuses de á 9.

Dimensiones principales, peso, etc. de los cañones de á.	24				16				LARGOS. 12				8				4				CORTOS. 12				8				4				MONTAÑA. 4			
	Pies	*Pulgadas*	*Lineas*	*Puntos*	*Pies*	*Pulgadas*	*Lineas*	*Puntos*	*Pies*	*Pulgadas*	*Lineas*	*Puntos*	*Pies*	*Pulgadas*	*Lineas*	*Puntos*	*Pies*	*Pulgadas*	*Lineas*	*Puntos*	*Pies*	*Pulgadas*	*Lineas*	*Puntos*	*Pies*	*Pulgadas*	*Lineas*	*Puntos*	*Pies*	*Pulgadas*	*Lineas*	*Puntos*	*Pies*	*Pulgadas*	*Lineas*	*Puntos*
Longitud total	12	7	9	1	11	4	4	4	11	3	9	2	10	»	11	5	8	9	6	8	8	2	6	2	7	1	8	3	5	8	7	6	3	1	»	7
Longitud desde la faja alta al centro de los muñones	5	»	»	2	4	5	11	6	4	5	8	7	3	11	11	9	3	6	1	1	3	1	9	6	2	9	3	2	2	2	5	1	1	3	2	8
Longitud del ánima	11	1	3	6	10	»	2	1	10	»	7	11	8	10	9	10	7	9	6	11	7	2	2	1	6	3	2	4	4	11	7	10	2	6	3	9
Diámetro mayor (por la faja alta)	1	10	1	4	1	7	1	11	1	6	4	1	1	3	5	4	1	»	4	1	1	2	10	5	1	»	11	10	»	10	2	10	»	7	1	9
Diámetro al principio del segundo cuerpo	1	5	7	1	1	3	3	9	1	1	11	7	1	»	6	5	»	9	10	2	1	»	10	11	»	11	3	2	»	8	11	1	»	»	»	»
Diámetro menor (por el brocal)	1	4	5	»	1	1	11	»	1	1	1	8	1	»	»	2	»	9	9	5	»	11	6	3	»	10	»	»	»	7	11	7	»	6	6	11
Diámetro del ánima	»	6	7	»	»	5	9	1	»	5	2	8	»	4	6	10	»	3	7	3	»	5	2	8	»	4	6	10	»	3	7	6	»	3	7	6
Diámetro del fogon	»	»	3	2	»	»	3	1	»	»	3	»	»	»	2	11	»	»	2	10	»	»	3	»	»	»	2	11	»	»	2	10	»	»	2	4
Diámetro y longitud de los muñones	»	6	7	3	»	5	8	9	»	5	2	11	»	4	6	10	»	3	7	6	»	5	»	6	»	4	4	9	»	3	7	6	»	2	5	4
Espesor de metales rasante al fondo del ánima	»	6	7	3	»	5	8	9	»	5	2	11	»	4	6	10	»	3	7	2	»	4	3	4	»	3	8	8	»	2	11	3	»	1	6	3
Espesor de metales en el fin de la caña y vivo de la boca	»	3	2	4	»	2	7	8	»	2	5	4	»	2	5	2	»	1	11	4	»	2	»	5	»	1	9	4	»	1	4	9	»	»	10	1

	24	16	LARGOS. 12	8	4	CORTOS. 12	8	4	MONTAÑA. 4
Calibres que corresponden á la longitud de los cañones, desde la faja alta hasta el brocal	$21\frac{69}{271}$	$21\frac{69}{79}$	$24\frac{24}{215}$	$24\frac{24}{47}$	$27\frac{9}{597}$	$17\frac{89}{115}$	$17\frac{17}{47}$	$17\frac{73}{199}$	$8\frac{1336}{1393}$
Pesos en número redondo que se hallan en todos los autores . . . *libras*	6400.	4200.	3600.	2600.	1410.	2100.	1370.	680.	150.
Pesos tomados por el término medio de varias fundiciones ejecutadas en la de Sevilla hasta 1827 . . . *libras*	6435.	4350.	3600.	2600.	1410.	2100.	1382.	680.	175.
Coste sin la mano de obra, arreglado á estos pesos, el mismo año . . . *reales*	34257.	23157.	19165.	13841.	7506.	11179.	7357.	3620.	932.
Coste estimativo contando la mano de obra . . . *reales*	39200.	28800.	22000.	15200.	8200.	12800.	8400.	4300.	1100.
Número de hombres necesario para servirlos	8.	8.	6.	4.	4.	16.	12.	8.	4.
Son menester para suspenderlos, cuerdas de . . . *líneas*	36.	30.	30.	24.	20.	20.	20.	12.	6.
Veces que contienen el peso de su bala	257.	256.	277.	325.	352.	162.	173.	170.	44.

El cañon de bronce de á 18 pesa 5300 libras.

Todo cañon ocupa en batería cuando el emplazamiento es regular 20 pies de frente y 55 de fondo: en los de plaza y sitio se cuenta con las dimensiones de las obras en que se coloca, y en los de campaña con el ganado que tira. El cañon de montaña se acomoda en poco terreno.

En la longitud total de los cañones se cuenta el cascabel. Este suele ser del volumen de una bala de su calibre.

Las *dimensiones de los cañones, necesarias para la construccion de las cureñas*, son:

Longitud desde la faja alta hasta detrás de los muñones.

Diámetro detrás de los muñones, comprendidos los embases en el cáñon que los tenga.

Diámetro por la faja alta.

Longitud y diámetro de los muñones.

Longitud total de los cañones.

Todas estas dimensiones y cualesquiera otras pueden sacarse de la tabla anterior con solo sumar ó restar en las que no estan ya determinadas.

El fondo del ánima de los cañones está redondeado en la longitud de $\frac{1}{2}$ calibre. Antes de ahora labraban en él una pequeña recámara llamada *porta-fuego*, adonde venia á parar el fogon. Su objeto era preservar á éste y comunicar el fuego á mayor porcion de pólvora de una vez. Ya no se hacen asi, pero si se encuentran cañones de éstos, donde hayan de servirse se tendrá cuidado de limpiarlos con mas esmero, introduciendo si es menester el estremo del asta del atacador con un paño &c.

En 1453 emplearon los turcos en el sitio de Constantinopla cañones cuya bala pesaba 1200 libras, de piedra; y estos son, sin duda, los calibres mas estraordinarios por su magnitud que se han usado en el mundo conocido.

Fuera de estas piezas enormes, los mas pesados de los cañones antiguos eran el *Basilisco* y el *Dragon* que pesaban 122 y 120 quintales, y los mas largos el *Dragon volante* que tenia 25 pies, 7 pulgadas, 8 líneas, 9 puntos, y el *Pasa-muro* de 20 pies, 11 pulgadas, 9 líneas, 3,25 puntos hasta la faja alta de la culata.

Cañones de hierro. Alguna vez ocurrirá hacer uso de los que se encuentran en las costas &c., que por lo regular son viejos y estan descuidados y llenos de herrumbre.

Para *reconocerlos* se pone la pieza sobre dos piedras de moderada altura, y cubriéndola de leña se la da fuego hasta que se caliente bien por todas partes. Se levanta luego de boca, se tapa el fogon, y se llena el ánima de sebo, grasa ó borra de aceite, y se observa si escupe la grasa y por dónde, porque siendo entre el fogon y los muñones no es de fiar. Si no ha escupido la grasa por esta parte, luego que está fria se la quita el herrumbre interior y esteriormente con un rascador de hierro y se pasa á probarla con los disparos.

Para *preservar del herrumbre á los cañones de hierro*, se pintan

por la parte esterior con negro y brea (véase *Pintura*), y por lo interior del ánima se les da una mano de sebo derretido: con 3 libras hay para un cañon de á 24.

Un cañon de hierro se revienta poniéndole boca arriba, cargándole con la carga ordinaria, llenando el resto del ánima de arena, y dándole fuego.

Cuando se ha de hacer fuego con cañones de hierro en tiempo de hielos, conviene calentarlos antes, disparando con poca pólvora una ó dos veces.

Los cañones de hierro de á 24, franceses, que se fundian en 1822 pesan 212 veces como su bala.

Los nuevos cañones de hierro de á 24, ingleses, de los Generales Congreve y Bloomfield, no pesan mas que 187 veces su bala.

Los cañones de hierro de á 24, suecos, bajan de peso hasta 173 veces su bala.

El peso y longitud de los cañones de hierro, españoles, para la marina segun reglamentos de 1783 y 1784, son como sigue.

	UNICOS DE		CORTOS DE			
Calibres en libras.	36.	24.	18.	12.	8.	6.
Peso en libras	6554	5000	4240	3000	2150	1652
Longitud en pies	$9\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{2}$	9	8	7	$6\frac{1}{2}$
Veces que contienen el peso de su bala	182	200	223	230	269	275

Las piezas de artillería de bronce de toda clase y tamaño para embarcaciones se valúan en el arancel general de las Aduanas del reino (en el del año de 1820) á razon de 800 reales quintal, y deben pagar de entrada cuando se traen del estrangero un 2 por $\frac{0}{0}$. Las piezas de hierro se valúan á 100 reales quintal, y pagan el mismo derecho. La estraccion es prohibida.

Cañon de embolo. Es un cañon comun, escepto que no tiene cascabel y su lámpara está taladrada por un agujero elíptico-chato de unas 18 á 20 líneas de diámetro mayor en el sentido vertical, y de 11 á 12 de diámetro menor en el sentido horizontal. El eje de este taladro debe ser exactamente prolongacion de el del ánima de la pieza. Su objeto es cargarla por la culata. Para ello, en lugar de escobillon y atacador se usa un disco ó platillo de hierro batido de media pulgada de grueso y de un diámetro poco menor que el ánima, en cuanto pueda correr libremente por ella, con una espiga de lo mismo; de modo que arrimando el disco al fondo del ánima salga la espiga por la parte opuesta del taladro. Á esta espiga se une por un mecanismo simple una varilla de hierro, ó de cáñamo muy retorcido, ó de hilos de alambre, ó

de correas torcidas en forma de cuerda, ó en fin de otro cualquier material á propósito para su servicio, lo cual no está definitivamente fijado. El disco tiene repartidos en su circunferencia y asegurados en su canto dos ó tres brazos ó garfios de cobre ó acero como de media pulgada de anchos, y la longitud ordinaria del saquete de la pólvora que lleva el cartucho, y estan guarnecidos de unos dientes de sierra hácia la parte interior.

Supuesto el disco arrimado al fondo de la pieza, se empuja con la varilla hácia adelante y echa fuera cuanto encuentra en toda la longitud del ánima. Al llegar á la boca, los brazos que por su calidad deben ser algo elásticos, no sufren ya la presion de las paredes del ánima, y se abren. Entonces se mete el cartucho entre ellos, y tirando hácia atrás de la varilla, se vuelven á cerrar por efecto de la misma presion de que habian quedado libres, y con los dientes arrastran el cartucho hasta el fondo.

Despues se ceba y se da fuego por el método ordinario, para lo cual se deja conocer que el fogon de la pieza ha de estar adelantado otro tanto espacio, cuanto es el grueso del disco.

Este es en sustancia el *mecanismo para cargar los cañones por la culata* que presentó el General Navarro, y á que yo llamo *cañon de embolo* porque no parece impropio y es mas corto.

Todos los detalles relativos á las diferentes partes de este nuevo juego de armas, á su enlace, dimensiones y materiales mas perfectos pueden verse en las *Memorias* publicadas por dicho General desde el año de 1820 al 1827, y en las dadas á luz despues por el Teniente Coronel D. J. L. S. en 1830.

Hasta ahora no ha pasado de proyecto; pero tiene á su favor el resultado de varias pruebas ejecutadas con buen éxito en cañones de batalla, que es para los que se cree conveniente, si bien en Francia se ha tratado tambien de hacer aplicacion á los de marina.

Las primeras pruebas se verificaron en setiembre de 1819 con un cañon de á 4 de montaña, haciendo cinco disparos con libra y media de pólvora, los dos con bala y los tres sin ella.

Las segundas tuvieron lugar en 12 de octubre con el mismo cañon, pero no sé el número de tiros.

Las terceras se hicieron en 1.º de febrero de 1820 con un cañon de á 8: tampoco sé cuántos tiros.

Las cuartas fueron hechas en julio de 1823 por una Brigada de Oficiales de artillería franceses, ordenadas por el General Tirlet y presenciadas por S. A. R. el Duque de Angulema, Generalísimo de los ejércitos auxiliares de los derechos del Trono contra el gobierno constitucional. En los dias 12, 17 y 18 de dicho mes se tiraron hasta 96 tiros con el mismo cañon y las cargas regulares.

Las quintas fueron en febrero de 1828, haciendo 51 disparos con el mismo cañon, y otro taladrado de nuevo y tambien de á 8.

Las sextas se efectuaron en noviembre del mismo año tirándose solamente cuatro cañonazos.

En fin las séptimas y últimas se hicieron en junio de 1829 con tres cañones de á 8, los dos de embolo llamados el *Zeloso* y el *Italiano*, y uno ordinario llamado el *Venenoso*. Todos se dispararon con balas de su calibre, dos libras y media de pólvora en la carga, y un grado de elevacion, y dieron de

	Alcance medio.
El *Zeloso* de embolo en 5 tiros.	793 varas.
El *Italiano* de id. en id..	798
El *Venenoso* ordinario en id.	801

Ademas de todas las pruebas referidas, los voluntarios Realistas de Madrid, cuando volvió el Rey de Cadiz en 1823, hicieron una salva de mas de cien cañonazos con una de estas piezas de embolo.

Los resultados de estas esperiencias han dado á conocer: 1.° Que no hay esposicion alguna en servirse de cañones de embolo, y que desde luego evita el mayor número de desgracias que ocurren al cargarlos por la boca. 2.° Que el disco echa fuera completamente cuantos residuos del disparo se quedan en el ánima de la pieza. 3.° Que teniendo la varilla un gozne en su union con la espiga del disco, á fin de que cuando éste se halla arrimado al fondo del ánima pueda caer libremente sobre la contera, no estorba para la maniobra. 4.° Que el fluido que puede escaparse por el taladro es tan insignificante que no llega á degradar ni el taladro, ni la espiga, ni nada, y que habiéndose tirado con discos y espigas de vientos justos, no pudo llegar á encender un anillo de yesca puesto en la misma espiga y arrimado á la boca del taladro. 5.° Que el alcance no disminuye sensiblemente, pues como ya he dicho, el de los cañones de embolo *Zeloso* é *Italiano* fue de 793 y 798 varas, mientras el *Venenoso* sin taladro no pasó de 801 varas, lo que hace la diferencia de 8 varas en uno y de 3 en otro, la cual puede reputarse nula, atendidas las infinitas circunstancias que influyen en los alcances. Esta propiedad de no disminuirse los alcances es la prueba mas evidente de la observacion anterior, esto es, que se va poco fluido por el taladro, pues todo lo que se escapára por él le haria falta á la bala para ser empujada.

Con objeto de ver lo que esta falta de fluido podria acortar los alcances se dispararon los dos cañones, cada uno cuatro veces, con las mismas balas, cargas y elevaciones, pero sin disco, á taladro descubierto, cargando como si fuesen cañones ordinarios, y el *Zeloso*, cuyo taladro era de $15\frac{1}{4}$ líneas en su diámetro mayor y $10\frac{1}{2}$ en el menor, alcanzó por término medio 543 varas, y el *Italiano* de $19\frac{1}{2}$ y $12\frac{1}{4}$ líneas en sus diámetros, 458 varas.

Cañon del caballero de Tolard. Era del calibre de á 24: tenia 2 pies y 4 pulgadas de París de largo total, y una plancha de otro tanto fundida á una con él en la parte inferior de la culata. El peso total de uno y otro 1700 libras: su montage consistia en una colisa apoyada por un estremo sobre la rodillera de la batería, y por el otro so-

bre una especie de banco sólido arqueado para que la colisa se pudiese ronzar, asegurando la pieza su retroceso por la misma colisa por medio de dos como muñones verticales fundidos en la parte inferior de la plancha ó cola. La recámara cónica y el fogon oblicuo, yendo á parar al centro del fondo de la recámara. El alcance dicen que fue igual al de cualquier otro cañon de á 24. El autor recibió en premio de su invento el despacho de Coronel y una gratificacion.

Cañon-obus Villantroys. El Coronel de la artillería francesa de este nombre fundió algunos á principios de este siglo por indicacion de Napoleon, que deseaba tener piezas de mayor alcance que las conocidas. Se fundieron de bronce y de tres distintas dimensiones. El mayor tenia en peso y medida francesa,

Calibre.	11 pulgadas.
Longitud del ánima.	8 calibres.
Carga de la pieza.	40, 45 y 50 libras.
Carga de la bala hueca. . . .	$2\frac{1}{2}$ libras: el resto de plomo ó arena.
Peso de la bala.	175 libras.
Peso de la pieza.	12348 libras.
Peso de la cureña.	6946 libras.

Alcance por 40° á 42°. . . . . No sé el alcance de esta pieza, pero el de otro *cañon-obus* del mismo autor de 9 pulgadas de calibre y 6 calibres de largo, con 30 libras de pólvora de carga, é igual elevacion, fue de 2238 toesas (2608 brazas).

Los fundió tambien de hierro del calibre de 11 pulgadas que pesaban hasta 8491 *kilogramos* (18450 libras nuestras), y alcanzaban por los mismos 42°, con cargas de 30 á 60 libras, desde 2440 á 2671 toesas (2844 á 3113 brazas), mas de tres cuartos de legua.

Con esta clase de piezas fue con la que quisieron los franceses bombardear á Cadiz en 1811, y lograron hacer......mucho ruido. Los *cañones-obuses* para ello se fundieron en Sevilla por direccion del General Ruty, Comandante general de la artillería francesa, y tenian estas dimensiones.

		MEDIDA FRANCESA.				MEDIDA CASTELLANA.			
		Pies...	Pulg...	Lin...	Puntos.	Pies...	Pulg...	Lineas.	Puntos.
DIÁMETRO. . .	Del ánima.	»	10	1	6	»	11	9	7,76
	Superior de la recámara.	»	9	10	»	»	11	5	6,80
	Inferior de la recámara.	»	9	6	»	»	11	»	10,84
	Al principio del primer refuerzo.	1	11	1	6	2	2	11	6,19
	En la boca.	1	6	1	6	1	9	1	6,79
	De los muñones.	»	7	7	»	»	8	10	1,07
	De los embases.	»	9	9	»	»	11	4	4,81

		MEDIDA FRANCESA.				MEDIDA CASTELLANA.			
		Pies...	Pulg...	Líneas	Puntos	Pies...	Pulg....	Líneas.	Puntos.
Espesor de metales.	En el primer refuerzo.	»	6	6	»	»	7	6	11,21
	En la caña.	»	4	»	»	»	4	7	11,51
	Del contra-fuerte de los muñones.	»	4	»	»	»	4	7	11,51
Longitud.	De id. sobre la pieza.	1	»	»	»	1	1	11	10,54
	De id. sobre los muñones.	»	5	»	»	»	5	9	11,39
	Del ánima hasta la recámara.	5	10	»	»	6	9	7	3,49
	Del eje de la recámara cónica.	1	1	6	»	1	3	8	10,35
	Total del cañon-obus.	7	8	»	»	8	11	3	0,82
Distancia del estremo del primer refuerzo hasta detrás de las asas.		3	10	»	»	4	5	7	6,41
Longitud de la cureña.		6	7	6	»	7	8	8	2,33
Altura de la testera de idem.		2	4	9	»	2	9	6	2,50
Espesor superior de las gualderas.		»	5	5	»	»	6	3	9,34
Idem inferior y al encastre de los muñones.		»	5	6	»	»	6	4	11,33

El alcance máximo de tan enorme pieza apuntada por 45° cargada con una granada de su calibre, rellena de plomo, y no mas que la pólvora suficiente á hacerla estallar, con 33 libras de pólvora en su recámara, fue de 2790 toesas (3252 brazas).

Estas piezas se cargaban poniendo la pólvora en la recámara con un papel encima; despues un salero suelto, cuyo hueco era una pulgada mas hondo que el medio calibre, formando un elipsoide, y en el fondo un agujero para que saliese el aire. Sobre este salero y por medio de un atacador hueco en que se acomodaba la cabeza de la espoleta se introducia la granada, la cual, hendiendo el salero, quedaba acuñada.

Cañon-bombero Paixhans. Es un villantroys perfeccionado. El nombre *Paixhans* es de su autor.

Las esperiencias hechas en Brest en enero y setiembre de 1824 con un *cañon-bombero* de hierro de á 80 (9 pulgadas próximamente de diámetro) del peso de uno de á 36, esto es, 7450 libras, disparado con proyectiles huecos y sólidos, ofrecen la verdad de las proposiciones siguientes.

1.ª Pueden tirarse bombas horizontalmente lo mismo que balas, sin gran dificultad en el servicio.

2.ª Los cañones-bomberos serán desde luego de una grandísima utilidad en las costas, y aun en las lanchas cañoneras.

3.ª Su efecto contra los buques es tan terrible que uno ó dos tiros

aprovechados sacarán de combate y aun echarán á pique un navío de alto bordo.

4.ª Es menor de lo que se cree la diferencia entre los alcances de los proyectiles macizos y huecos (se entiende siendo estos concéntricos). La proporcion total que resulta de las esperiencias practicadas con carronadas y cañones de á 24 y 36 y cañon-bombero de á 80, es de 26776 á 25142.

5.ª El cañon-bombero produce todo su efecto á 300 toesas (350 brazas), cargado con 4 libras de pólvora, y arroja la bomba

Con 10 libras	por 3° de elevacion. . . . . á	844	toesas.
Con id. libras	por 5°. . . . . á	906	
Con 12 libras 6 onzas	por 8°. . . . . á	1107	
Con id.	por 10°. . . . . á	1198	
Con $16\frac{1}{2}$ libras	por 16°. . . . . á	1692	
Con 17 libras 11 onzas, tercio del peso del proyectil.	por $37\frac{1}{2}$°. . . . . á	2090	

Con 10 libras por 17° que permite la cureña de marina arrojó una bala maciza de 80 libras á 1930 toesas.

6.ª Es viciosa la forma actual de los proyectiles huecos escéntricos, con culotes y boquillas. No es verdad que el peso del culote haga caer siempre las bombas con la espoleta hácia arriba; y es cierto ciertísimo que tal escentricidad perjudica mucho al alcance y á la direccion. Esperiencias hechas en Francia lo comprueban.

La pieza de que hablo estaba montada sobre una cureña de marina. Los proyectiles sólidos de á 80 pesan desde 80 á 83 libras, y los huecos de 56 á 58 libras. Las bombas concéntricas: sin culote, boquilla ni asas por consiguiente. Las espoletas de cobre, puestas á rosca, sin sobresalir su cabeza de la superficie esterior de la bomba, teniendo esta otro pequeño taladro por donde, despues de puesta la espoleta, se pueda llenar todo el hueco de pólvora, el cual se cierra despues con un tarugo de madera fuerte y seca. Para manejar estas bombas sin asa ni boquilla se las deja al lado opuesto del taladro por donde se rellenan un agujero lateral que ofreciendo sus dos bocas proporciona formar un asa de cuerda. El modo de cargarlos es con salero como los villantroys.

El retroceso de esta pieza es casi insensible con la carga de 4 á 6 libras, y no escesivo con las mayores cargas. Esto depende de la gran fuerza de inercia.

Es de creer que multiplicándose las esperiencias, y haciéndose cargo de la sobrada fuerza con que obran los proyectiles macizos para destrozar hombres y caballos, y de que tienen la suficiente los huecos, con la ventaja sobre aquellos del estallido, lleguen á generalizarse los obuses, cuyas ventajas ya estaban conocidas, y cuyos defectos se empiezan á enmendar haciéndolos mas largos y menos destructores de sus cureñas. El empleo de los proyectiles macizos será desde entonces batir las murallas solamente. Léase el *Paixhans: Nouvelle force maritime*, &c.

Medios para inutilizar los cañones y demas piezas. El mas pronto es *clavarlos*, que se reduce á meter un clavo á fuerza de martillo por el fogon. Estos clavos han de ser acerados y de cuatro esquinas, con unos redientes ó lengüetas en ellas que tengan sus puntas hácia la cabeza del clavo, con lo que no dificultan la entrada y hacen muy dificil la salida.

Los clavos deben tener mayor espesor que diámetro el fogon. Si son mas largos que éste, deben estar templados en toda su longitud menos en la punta, para que se puedan remachar por dentro.

Deben tenerse de prevencion en las plazas algunos clavos de mayor espesor que el comun. En una salida que se hizo de Gerona cuando el célebre sitio que sufrió en 1809, habiéndose apoderado los españoles de algunas baterías francesas no pudieron clavar bien las piezas, á causa de que estando ya muy dilatado el fogon no prendió el clavo lo que era menester.

Tambien se pueden emplear clavos de acero, templados, con las lengüetas ó redientes hácia arriba en las aristas opuestas y hácia abajo en las otras dos; pero en éstas no deberán coger los redientes mas que unas dos pulgadas hácia la cabeza. Teniendo este clavo de espesor los $\frac{3}{4}$ del diámetro del fogon, es el mas pronto de meter.

Pueden usarse tambien clavos de tornillo, acerados por la punta y templados en toda su longitud, de unas dos líneas mas de diámetro que el fogon. Este es buen medio de clavar, pero muy largo.

Todo clavo se ha de descabezar despues de metido, y ha de tener una longitud proporcionada al vivo de metales.

Otro medio de inutilizar una pieza es *atorarla*, lo cual se hace de varios modos: 1.º introduciendo en ella á fuerza una bala de mayor calibre, ó una del mismo envuelta en un pedazo de fieltro: 2.º introduciendo en el cañon, cargado con una escesiva cantidad de pólvora, una bala de mucho viento, oprimida con una ó dos cuñas de hierro.

Pueden reunirse en una misma pieza todos estos daños: clavándola primero, metiendo despues en el fondo del ánima un cilindro de madera dura, ó porcion de greda, y la bala con fieltro encima.

Sobre estos medios de inutilizar se pueden emplear otros varios, de los cuales algunos se han usado y otros se han propuesto. Uno: calentar mucho la pieza por en medio, sostenida por los estremos, hasta que el estaño se funda, que entonces se doblará el cañon. Otro: hacer varios disparos con balas rotas ó cualesquiera otros pedazos de hierro muy irregulares, pues que surcarán terriblemente el ánima. Otro: tirar un cañonazo con bala á la caña de la pieza, para lo cual la que dispara ha de estar casi tocando á la otra. Este medio es espuesto. Otro: poner dos piezas boca con boca y dispararlas, cargadas con bala, por medio de dos estopines de comunicacion. Póngase en lugar seguro el que lo haya de hacer. Otro: romper los muñones. Otro: romper la cureña, ya haciendo reventar entre las gualderas una bomba bien cargada, ya rompiendo las ruedas, el eje &c. Otro: si las circunstancias lo

piden y hay comodidad para ello se despeñan las piezas con sus montages &c.

El tiempo, el lugar y el objeto con que se procura la inutilidad de las piezas, determina cuál de los medios propuestos se ha de emplear.

Se clava tambien una pieza introduciendo á fuerza en el fogon piedrecillas duras ó arena gruesa de rio, con cuyo medio queda quizás mas inutilizada que con los clavos.

Medios para habilitar los cañones clavados, atorados &c. Estando clavada la pieza se verá primero si se puede agarrar el clavo con unas tenazas; y no pudiendo esto, que es lo general no poder, se tentará á ver si le entra la broca, por no estar el acero bien templado. Ademas de estos espedientes hay los que siguen.

Se cargará el cañon con mas pólvora que el $\frac{1}{3}$ del peso de la bala en un saquete de papel fuerte ó pergamino; se le dejará sobre solera, y se meterá en él una bala roja. La bala incendiará la carga &c.

Se pondrá sobre la pólvora un taco mezclado de pólvora y estopines y bien atacado; encima una bala ó dos, ó un cilindro de madera, y sobre esto otro taco bien apretado con pólvora y estopines. Se da fuego por la boca. Por este medio deja muchas veces de inflamarse la carga y una vez fallida es muy peligroso remediar esta operacion. Mejor es la siguiente.

Se tendrá un listoncillo de madera de algunas líneas de cuadratura y tan largo como el ánima de la pieza con una canal á lo largo, en la cual se acomoda un estopin de comunicacion, de manera que el un estremo toque á la carga y el otro salga de la boca, y para ello se ata con un hilo á la punta del liston que toca á la carga: la canal del liston contra la pared del ánima. Introducida asi la pólvora y colocado el estopin, se ponen uno sobre otro tacos de filástica bien atacados con un espeque. Se da fuego por la punta del estopin que queda fuera. A veces es necesario repetir los tiros para que salte el clavo.

Se pondrá la pieza con el fogon hácia abajo de manera que pueda caldearse bien toda la parte que rodea al clavo y el clavo mismo, hasta que el metal se ponga rojo, dejándole enfriar despues lentamente. Con esta operacion se destemplará el acero del clavo y se dejará morder de la broca.

Si el clavo se resiste á la accion de los disparos se hará en su cabeza una especie de copa de cera, ó se comerá el cobre del grano un poco alrededor de él, llenando la cavidad de agua fuerte, y disparando despues de algunas horas como se ha dicho. A efecto de que el agua fuerte, si se rezuma por entre el clavo y las paredes del fogon, no corroa la parte inferior del ánima y forme un gran escarabajo, se introducirá en el cañon una cuchara boca arriba con un vaso de cera en su estremo que pueda recibir las gotas que caigan. Pocos clavos resisten á esto.

Cuando los clavos son de tornillo se necesita abrir un nuevo fogon al lado del primero. Para esta operacion se necesitan muchos taladros de diferente longitud aunque de igual diámetro, y tantear bien

la inclinacion que se ha de dar para que vaya á salir al fondo del ánima. Con los instrumentos competentes suele tardarse á hora por pulgada.

Estando el cañon *atorado*, si la bala no llega al fondo del ánima se introducirá pólvora por el fogon y se dará fuego.

Si la bala toca al fondo del ánima, en cuyo caso impedirá cargar la pieza, se echará por el fogon aceite ó vinagre fuerte, dando despues de algunas horas fuertes golpes hasta ver si la bala pierde su asiento, de modo que ó salga ó deje algun hueco para introducir la pólvora.

No desatorándose por estos medios se le podrá abrir un taladro al cañon por el parage en que está la bala, desatracarla despues, y echar un grano para cerrar el taladro. Ya se sabe que se pueden echar granos hasta de un calibre de diámetro en la caña, y menos en los otros cuerpos.

Si está la bala sujeta con cuñas y el cañon cargado, se introducirá cantidad de agua caliente en el ánima para que desleida la pólvora salga cuanto mas pueda por el fogon: en seguida se echará por éste y por la boca cantidad de vinagre fuerte, y pasadas algunas horas se introducirá un espeque con una concavidad en la uña para que afirmando en la bala y dándole golpes por el estremo opuesto la fuerze á zafarse de las cuñas. Si no se advierte antes que el cañon está asi atorado y cargado, y echándole alguna pólvora por el fogon se le da fuego, reventará probablemente.

Cuando la pieza está bien clavada y atorada juntamente se puede juzgar inútil.

De los otros medios que se han indicado, los unos constituyen del todo inútiles las piezas, y los otros las dejan del todo útiles en proporcionándolas montages.

Toda clavadura ó atoradura antigua es mas dificil de componer, especialmente en los cañones de hierro, en los que por disparo hay gran esposicion á que revienten; y asi en ellos debe echarse mano del agua caliente, del vinagre &c., cada cosa en su caso.

Se reconocerá si un cañon está cargado ó tiene dentro tierra, &c. introduciendo la cuchara con la parte cóncava hácia abajo, de modo que llegue en esta postura hasta el fondo del ánima: en seguida se meterá por el fogon una aguja hasta tocar con ella la carga ú otro embarazo si lo hay, ó bien la cuchara; y dando á ésta una media vuelta para que quede su concavidad hácia arriba, se notará si entra entonces mas la aguja, porque si entra del todo la pieza está limpia, y sino no.

CARGAS.

Las cargas de las piezas son muy variables y dependen de la distancia á que está el objeto, de la calidad de la pólvora, de la mayor ó menor elevacion de las piezas, de la especie de efecto que se quiere conseguir, que á veces es conmover, otras agujerear, otras derribar..... en fin, de la resistencia que ofrece el objeto batido: para estas diferencias véase *Punterías.* Mas hay una carga que llamamos *ordinaria* que sirve para las dotaciones y para llevar á campaña los cartuchos hechos, con la debida cantidad de pólvora á fin de que sirvan en cualquier caso.

Cargas ordinarias para los objetos que se indican.			*Libras.*	*Onzas.*
Para tirar con bala.	de á 24.		8	»
	de á 18.		6	»
	de á 16.		5	4
	de á 12.		4	4
	de á 8.		2	12
	de á 4.		1	8
Para tirar botes de metralla.	de á 24.		8	»
	de á 16.		5	4
	de á 12.		4	4
	de á 8.		2	12
	de á 4.		1	12
	de obus de á 9.			
	de obus de á 7.		1	6
Para tirar bombas.	de á 14.		[illegible]	
	de á 12.		5	4
	de á 10.		3	4
	de á 9.		3	4
	de á 7.		1	10
Para tirar granadas.	de á 9.		8	8
	de á 7.		1	14
Para tirar polladas.	de mortero de á 14.		1	4
	de pedrero de á 19.		2	»
Para introducir en el hueco de las bombas...	de 14...	Carga comun.	10	»
		Suficiente para que estalle.	5	»
		Toda llena.	17	»
	de 12...	Carga comun.	3	»
		Suficiente para que estalle.	3	»
		Toda llena.	10	»

Cargas ordinarias para los objetos que se indican.			*Libras.*	*Onzas.*
Para introducir en el hueco de las bombas. .	de 10...	Carga comun.	2	»
		Suficiente para que estalle. . . .	$1\frac{1}{2}$	»
		Toda llena.	4	1
	de 9...	Carga comun.	1	8
		Suficiente para que estalle. . . .	1	»
		Toda llena.	4	»
	de 7...	Carga comun.	1	4
		Suficiente para que estalle. . . .	»	12
		Toda llena.	1	6
Las granadas de á 9 y 7 se cargan respectivamente como las bombas del mismo calibre.				
En las granadas de mano se llena el hueco y cabe. . .			»	3
Carga máxima que admiten, llenando sus recámaras, los	morteros..	de aplac.	18	»
		de á 14 cilíndrico.	5	4
		de á 14 cónico.	11	»
		de á 12 cónico.	7	8
		de á 7 cónico.	1	10
	obuses.....	de á 9.	8	8
		de á 7.	1	14
Para tirar á los parques y campamentos desde las plazas atacadas, con. . . .		pieza de á 24.	16	»
		idem de á 16.	10	6
Carga del morterete de probar pólvora.			»	3
Carga.		del fusil.	»	$\frac{6}{16}$
		de la carabina.	»	$\frac{5}{16}$
		de la pistola.	»	$\frac{5}{16}$

Carga de las balas de iluminacion. La quinta parte de su peso lo mas: y menos á proporcion que sea mas potente la pólvora.

A fin de economizar pólvora en la cartuchería de fusil, suponiendo que la hecha bajo la dosis y grano de 1828 (véase *Pólvora*) era mas potente que la antigua, esto es de grano y dosis de 1802, se hicieron las pruebas siguientes en 1831.

1.ª Tirando sobre un blanco de pino, lo mas homogéneo posible con cuatro diferentes fusiles, á tres pies y medio de distancia, con balas de hierro, y cargas de pólvora antigua y moderna en las cantidades que se espresan, se obtuvo por termino medio de 10 disparos de cada clase la inmersion siguiente.

	Pulg.	*Lineas.*	*Puntos.*
Con siete adarmes, antigua..	7	1	11,2
Con siete adarmes, moderna.	8	»	2,2
Con seis adarmes y medio, moderna.	7	3	3,1
Con seis adarmes, moderna.	7	5	7

De esta prueba nada se puede inferir con seguridad por la calidad del blanco.

2.ª Tirando sobre un blanco de resmas de papel bazo muy igual, con cuatro diferentes fusiles y bala de hierro, á tres pies de distancia del blanco con las cargas que se espresan.

TERMINOS MEDIOS.	*Inmersion en hojas de papel.*
Con siete adarmes, antigua.	941
Con seis adarmes, moderna.	995
Diferencia á favor de la moderna. . . .	54

Esta cuestion se halla pendiente.

Advertencias sobre las cargas. Las destinadas á tirar de rebote suelen ser muy pequeñas, y como los saquetes que las contienen son del diámetro del cañon, resultan muy chatos y no llegan á la estremidad interior del fogon: se completan pues hasta el volumen de una carga ordinaria con serrin, y si no lo hubiese, con salvado, tierra seca, heno, lana, crin, pelote, estopa, y cualquiera otra sustancia que atraiga poco la humedad.

Ya sea que el saquete no vaya relleno, ó que se cargue á granel, se debe cebar siempre con estopin, porque si se ceba con pólvora se aumenta la carga, pues como es reducida la que se pone en el cañon y no suele llegar á la pared superior del ánima, resulta que se mete dentro mucha de la del cebo y altera los alcances.

Cuando *se carga un cañon que tiene asientos de bala* se pone un taco entre el saquete y la bala, y no golpeará el ánima tanto como la golpearia.

No deben emplearse tacos para cargar los cañones sino cuando se tire por depresion que se pondrá uno sobre la bala.

Nunca se deben cargar los cañones con bala y metralla.

Las cargas mas fuertes no son las mejores. Cuando se conocian menos los efectos de la pólvora se emplearon cargas crecidas. Ahora, del cañon de á 24 abajo es $\frac{1}{3}$ del peso de la bala la carga ordinaria: del cañon de á 24 arriba, es menor. Un cañon de á 36 está esperimentado que produce mas estragos con la carga desde 6 á 9 libras ($\frac{1}{4}$) que con la de 12 libras que es $\frac{1}{3}$. Es verdad que alcanza mas con las 12 libras que con las 6, pero el alcance se debe despreciar desde que pasa de la distancia á que puede ser certero. Téngase siempre presente que *la mayor velocidad de un proyectil no es la que produce los mayores efectos.*

Las balas de iluminacion se cargan siempre sin taco.

Las bombas de todos calibres y granadas de á 9 deben cargarse en las mismas baterías de sitio ó plaza: de otro modo es muy aventurado el acierto. Antes de cargarlas se han de vaciar bien, que no las quede broza ni humedad. Las que no tengan el taladro de la boquilla bien redondo se dejarán, á no ser que no haya otras, que en este caso, des-

pues de recalcada la espoleta se tapa el hueco que resulte con cera.

Para *recalcar las espoletas* se cuidará de apartarse de donde pudiera ser funesta la inflamacion de una carga comunicándose á otras. Se pueden llevar en campaña las bombas ó granadas, una á una, detrás de un espaldon que se haya hecho, ó que sea natural.

Á falta de instrumento se pueden *contar los tiempos de las espoletas* por las pulsaciones á razon de 60 por minuto, una por segundo, ó llevando la mano del vientre á la cartera de la casaca con un compas igual y vivo, pero sin fatigarse, como hacian los bombarderos antiguos, ó contando por los números naturales de un modo ni pausado ni agitado. Cualquiera de estos medios equivale próximamente á la duracion de un segundo, que es la unidad de tiempo para señalar la duracion de las espoletas; de manera que lo mismo viene á ser decir una espoleta de tantos tiempos, que una espoleta de tantos segundos. Conforme á esto se arreglan á la duracion conveniente comparando con una que se quema todas las demas de su clase, y dándola por el estremo menor un corte oblicuo con la azuela, y mejor taladrándola hasta el misto con una barrena á la distancia debida.

Modo de cargar con bala roja. Las balas se enrojecen hasta el color de cereza en unos hornillos portátiles. Donde no los hay basta una parrilla puesta sobre un hoyo que tenga comunicacion de aire para facilitar la combustion. Se pone carbon sobre las balas de modo que tengan fuego por todos lados.

Téngase presente lo que se dilatan las balas al fuego con el color de cereza, que es el propio para arrojarlas.

La de á 24	9 puntos.
La de á 16	5
La de á 12	4
La de á 8	4
La de á 4	7

Siendo pues el viento mucho mayor, pueden usarse sin inconveniente cada una en su respectivo calibre.

Para la carga se ha de emplear poca pólvora: $\frac{1}{4}$ ó $\frac{1}{5}$ del peso de la bala basta, pues se debe procurar que la bala se aloje y no agujeree el objeto, y porque para no tener que poner taco encima se deja la pieza con alguna elevacion, y la carga fuerte daria un alcance escesivo.

Debe pasarse el escobillon con gran cuidado y emplear saquetes de cartulina ó pergamino, bañadas las costuras de buena cola. Si se emplean saquetes de lanilla han de ser bien cosidos, que no tamizen la pólvora. En uno y otro caso se han de reconocer bien antes de introducirlos en el cañon.

Introducido, se ajusta bien al fondo con el escobillon, para que éste limpie otra vez el ánima al salir.

Sobre el saquete se pone un taco de filástica de 10 pulgadas de largo, y mas grueso que los comunes, para que entre oprimido. Tambien puede ponerse sobre el saquete un taco de heno seco, y sobre el

seco otro de heno mojado que haya estado en agua un cuarto de hora, y bien escurrido antes de ponerle.

Se limpia el fogon y se ceba con estopin.

Se mete la bala roja y se da fuego.

Si la disposicion de la batería no permite apuntar hasta despues de metida la bala roja, no hay inconveniente en ello, siempre que se haya cargado con precaucion. Pero siempre que sea posible, se ha de apuntar antes.

Si hubiese de tirarse por depresion se pone encima de la bala otro taco, ó de filástica ó de heno mojado.

De cualquiera especie de saquetes que se use para cargar con bala roja, se introducirá muy á menudo el sacatrapos, cuya precaucion es esencial siendo el saquete de pergamino.

El primero que empleó en Europa la bala roja con suceso fue el Elector de Brandemburgo (ahora se titula Rey de Prusia) el año de 1675, en el sitio de Stralsund.

Cargar con tacos de filástica. La práctica comun hasta aqui en las baterías de costa, en las de los arsenales y en los buques, donde hay proporcion de semejantes tacos, ha sido la de emplearlos de forma cilíndrica. Algunos autores dan esta práctica por viciosa, fundándose en que un taco asi metido con fuerza sobre la bala cede por la base por donde la toca, y embute, digámoslo asi, parte de ella formando una especie de cuña circular que resistiendo al proyectil á los primeros impulsos de la pólvora, le hace obrar contra las paredes del ánima y es capaz de hacer reventar la pieza, principalmente siendo de hierro, como lo son generalmente las que se sirven en las baterías indicadas. Esta opinion la confirman con varias esperiencias, y aconsejan que el *taco de filástica se haga esférico y no cilíndrico.* A mí me parece justa la observacion y de gran utilidad. El que quiera mas datos lea desde la pág. 71 hasta la 76 de la obra titulada *Règles de pointage à bord des vaisseaux:* 1816. Las razones indicadas hace ya mucho tiempo que fueron apreciadas en España, y por eso salió para la marina la Real orden de 9 de julio de 1782, en la cual se manda que los tacos de filástica se hagan *muy macizos y sólidos y de figura esférica.*

Cargar sin tacos forrando en su lugar la bala en tela. Este modo se tiene aún por preferible al anterior. Los turcos lo usaron á los principios de la artillería, pero no forraban las balas de tela sino de piel de carnero. En Francia se hicieron esperiencias en el puerto de Tolon el año de 1762 forrando las balas de lienzo, y tuvieron grandes alcances. El forro debe aplicarse con exactitud sin estirar demasiado la tela ni dejarla floja, y asi sin arrugarse ni dejar de ser reducible á menor grueso, ocupará con cierta adherencia el viento, y la bala contendrá la carga y se contendrá ella misma en el parage que la dejen sin rodarse aunque se haya de tirar por depresion. Este medio será á propósito para todos los buques y parages donde embarazan mucho los restos de los tacos y donde pueda ocasionar incendios. El forro será mejor de estameña ú otra tela de lana, pero concibo que será de un consumo

horroroso si se tienen ya las balas forradas porque se romperán los forros al instante, y si se han de forrar conforme haya de tirarse, es operacion entretenida. Asi que para el servicio de la marina podrá ser útil, pero para el nuestro de tierra, no.

Cargar con doble proyectil. Pocas veces hay necesidad de hacerlo pero en ciertos casos tiene utilidad. Tal puede ser cuando dos buques se baten de cerca, en cuyo caso aconsejan los mejores artilleros de marina que se cargue con bala y metralla ó con dos sacos de metralla ó dos balas. Tambien puede traer grandes ventajas ejecutarlo en la defensa de las plazas cuando se flanquea un foso, una brecha ú otros parages cercanos contra gente, pues entonces hace poca falta la gran velocidad, y mucha el número de proyectiles; tanto mas, cuanto que en semejante ocasion no debe andarse economizando la artillería, puesto que el mayor inconveniente que tiene esta especie de tiro es la esposicion á que reviente la pieza; esposicion que, aun siendo mayor en las de hierro que en las de bronce, corren siempre los marinos en sus ataques de cerca. Cuando en semejante caso se tiran dos balas ó dos racimos, botes ó saquillos de metralla del mismo calibre, es indiferente meter cualquiera de ellos el primero; pero *habiendo de tirar bala y metralla ¿cuál de ellas debe meterse antes en el cañon?* Entre los artilleros de marina se ha disputado mucho esto, queriendo los unos que se metiese antes la bala y encima la metralla, porque asi la metralla va mas lejos que en el caso contrario, aunque la bala no camina tanto; y otros opinaban á la inversa, haciendo meter primero la metralla y luego la bala, por la razon de que ésta, como capaz de mayor velocidad, se adelanta á la metralla y no halla obstáculo á su camino, y la metralla hace detrás el suyo sin esperimentar los choques que la bala, si sale despues, la imprime al adelantarse. Esta opinion está corroborada por esperiencias hechas en Francia á bordo de la *Semillante* por Mrs. Montgery y Motard; y en los cuadernos de ejercicio de artillería de marina, y en la *Instruccion de punterias* de nuestro español *Churruca* se recomienda que *cuando se haya de cargar una pieza con dos proyectiles, se meta el último en ella el que adquiera mayor velocidad.*

Carga de los barrenos para volar rocas. Despues de limpio el barreno se mete en él una aguja de minador (suele tener 4 á 5 líneas de grueso) arrimada á un costado, y se carga con $\frac{1}{4}$ á $\frac{1}{3}$ de su altura con pólvora de cañon, atracándola bien encima con arcilla ó tierra crasa mezclada con chinas. La aguja, que se deberá remenear de cuando en cuando, dejará al salir un agujero de su figura, el cual se llena de pólvora fina. Seco el atraque, se da fuego con un *frayle*, que se reduce á un pedazo de yesca largo y estrecho que se mete por el agujero de un papel, asegurando éste, para que cubra el cebo, con la misma arcilla, y de modo que un estremo de la yesca toque al cebo y el otro salga á la parte arriba del papel para darle fuego por él.

Cuando la situacion de la roca que se quiere volar obliga á hacer el barreno horizontal, se cargará con pólvora encartuchada y se cebará con estopin de comunicacion.

Tambien pueden darse barrenos á peñascos cubiertos de agua, como no sea mucho. En tal caso se mete la carga en un bote de hoja de lata de algo menor diámetro que el barreno y la altura conveniente á contener la carga, haciendo salir del mismo bote un tubo delgado, tambien de hoja de lata, hasta fuera del agua, para cebar á granel.

Dícese que en las minas de Suecia usan ya de muy antiguo el dejar en el fondo de los barrenos un hueco de cuatro pulgadas, y cargar luego encima, y que asi la esplosion es mucho mas violenta con igual carga por la dilatacion del aire contenido en el hueco. Esto es conforme á la esperiencia en muchos casos, y puede adoptarse sin inconveniente. Para verificarlo habrá que cerrar el espacio de las 4 pulgadas con algun taco que sin hundirse mas resista el atraque de la carga: tal parece que podria ser un cilindro bajo de madera &c.

En cualquiera parte que hayan de cargarse piezas, municiones huecas, petardos &c. se han de tener juegos de medidas de hoja de lata. Por si hubiese que hacerlas sirve la siguiente

Tabla *de los diámetros de las bases y de las alturas de las medidas de pólvora que se espresan.*

MEDIDAS.	*Altura y diámetro iguales.*		
	Pulg.	*Lineas.*	*Puntos.*
De á 2 onzas	1	10	1
De á 4 onzas	2	3	9
De á 8 onzas	2	11	
De 1 libra	3	8	1
De 2 libras	4	7	7
De 3 libras	5	1	11
De 4 libras	5	9	11

Adviértase que el uso de cargar á granel ó con cuchara está desterrado, y solo deberá practicarse cuando sea imposible ó muy dificil ensaquetar la pólvora en papel, tela &c. Las cucharas sin embargo son útiles para descargar las piezas.

Los franceses distinguen sus cargas en tres clases, á saber: carga de escuela $\frac{1}{4}$ del peso de la bala: carga de guerra con bala, $\frac{1}{3}$ id.: carga de guerra con metralla, $\frac{1}{4}$ de libra mas que tirando con bala. Los ingleses hacen al contrario, cargan con $\frac{1}{4}$ de libra menos tirando á metralla. Los españoles acostumbramos á poner la misma carga para uno que para otro. El peso de la metralla es mayor en las tres naciones que el de la bala: ¿por qué pues esta diferencia de prácticas? Yo no lo sé, ni me atreveria á decir quien acierta. Muchas y bien hechas esperiencias comparativas darian luz para resolver.

Modo de descargar los proyectiles huecos. Esta operacion debe hacerse con mucho cuidado y siempre sacando bomba por bomba, granada por granada, ó lo que sea, una á una á un parage retirado, donde, si por casualidad se inflamase una, no pudiera comunicar con almacen, repuesto, carros ó pilas donde haya otras, ó cartuchos &c. Para ejecutarlo ninguna cosa hay mejor que la maquinilla conocida por *saca-espoletas*, y aun en campaña debe tenerse porque es facil llevarla en los carros. Los franceses han tomado de los prusianos una máquina que llaman *saca-espoletas de campaña*, y se reduce á un círculo de madera, que sentado sobre el segmento superior de bomba ó granada, puesta con la boquilla arriba, sirve de apoyo á dos palancas que tienen en la uña un bocado circular, el cual encaja por bajo del caliz de la espoleta y apalancando hácia abajo logran arrancarla. Esta máquina no es mas ventajosa que la antiguamente conocida, por su volumen, pues abulta mas; pero lo es por su coste y por la facilidad de construirse en cualquiera parte. Si no hay una ni otra, pueden suplirse del modo siguiente. Se clavan fuertemente dos piquetes en el terreno distantes entre sí tanto como sea menester para que entre ellos pueda meterse el collarin de la bomba ó la espoleta de la granada, y un par de pulgadas mas. Enfrente de ellos, como á distancia de media vara, se clava otro formando los tres un triángulo isosceles. Dispuesto asi se pone el proyectil apoyando á los dos piquetes que forman la base del triángulo por la parte opuesta al piquete del vértice, y de modo que la espoleta quede horizontal, mirando su cabeza al mismo piquete, y desde este al cuello de la espoleta, haciendo en esta dos nudos comunes en los lados opuestos con una cuerda de azote, se hará una ligadura lo mas tensa posible. Dando en seguida un garrote á esta ligadura, y no pudiéndose acercar los puntos á que está sujeta, la espoleta sale de su encaje.

Pero ninguno de estos métodos vale cuando la espoleta está descabezada y no puede ser mordida ni atada. Entonces se practicará lo siguiente. Se echará agua en el misto de la espoleta y con un billabarquin se barrenará y estraerá parte del misto. Vaciadas algunas pocas líneas de él se volverá á echar agua y á barrenar, repitiendo la operacion hasta vaciar unas tres pulgadas, en cuyo estado se atornillará en el hueco un tornillo de rosca de madera, y aplicando á su cabeza las mordazas del saca-espoletas ó las cuerdas se logrará arrancarla. De estos tornillos los hay ya á propósito presentados no hace mucho como invento, aunque es ya práctica antigua.

Si ni aun asi sale la espoleta descabezada, se la introduce en el hueco del proyectil por medio de un botador de cobre y un mazo, se estrae la pólvora, se hace pedazos la espoleta despues con un escoplo de cobre, y se sacan los pedazos con unas pinzas.

CARRONADAS.

No son otra cosa que un cañon de hierro, corto, para calibres mayores hasta de 48 y 60 libras de bala. En lugar de cascabel suelen tener un asa.

Su uso principal es para la marina, y se sirven sobre cureñas de esta clase.

La necesidad puede hacerlas admitir para el servicio de tierra, aunque su alcance es inferior al de los cañones. Se sirven como ellos.

En los Estados-Unidos de América hay unas carronadas del calibre de á 100 (como 10 pulgadas de diámetro). Las llaman *Colombiadas*. Han hecho para ellas un proyectil hueco, ahuevado, que contiene 15 libras de pólvora, con una espoleta que da fuego á la carga en el momento del choque. Este mecanismo es un secreto entre los americanos. Tal vez no consiste mas que en desprenderse el cañuto de misto al tiempo del choque.

CARRUAGES.

TABLA *del peso y coste de los varios carruages de artillería, segun los estados de la Maestranza de Barcelona desde* 1795 *hasta* 1827, modelo antiguo.

CARRUAGES.		Pesan *Libras.*	Cuestan. *Reales.*
Cureña de á 24.	de sitio.	2320	7424
	de plaza.	2020	5199
	de marina.	1600	3525
	de costa con su esplanada.	3952	7302
Cureña de á 16.	de sitio.	1920	6380
	de plaza.	1600	4598
	de marina.	1285	3175
Cureña de á 12.	de plaza.	1363	3857
	de marina.	1163	2845
	de batalla.	1676	7451
Cureña de á 8.	de plaza.	1052	3267
	de marina.	941	2308
	de batalla.	1362	6289

CARRUAGES.		Pesan *Libras.*	Cuestan *Reales.*
Cureña de á 4. . . .	de plaza.	758	2903
	de marina.	727	2045
	de batalla.	932	4723
	de montaña.	523	2499
Cureña de á 2 de montaña.		171	1056
Cureña de obus de á 9.	de sitio y plaza.	2150	7216
	de marina.	2050	
Cureña de obus de á 7 de batalla.		1559	7327
Avantrenes de sitio.	de 24 y 16.	900	3392
	de 8 y 4 largos.	743	
	de obus de á 9.	707	2834
Avantrenes de batalla.	de á 12 y 8 cortos.	700	2559
	de á 4 corto.	618	2346
	de á 4 de montaña con lanza.	351	1261
	de id. con varas.	315	1193
	de obus de á 7.	618	2346
Armones de á caballo.	de á 8.	882	2839
	de á 4.	745	2661
Para los cañones de á 18 sirven los avantrenes de 24 ó 16: para los de á 12 largos cualquiera de los otros calibres.			
Carro de municiones moderno.		1665	6450
Carro fuerte aligerado.		2730	7186
Carro catalan.		1111	2335
Fragua de campaña antigua.			6880
Fragua de campaña aligerada.		1209	5201
Galera completa con ejes de hierro.		1914	7707
Trinquibal grande de mulas.		3025	7072
Trinquibal mediano.		1140	4053

TABLA *de la longitud de los ejes de los carruages de artilleria*, modelo antiguo.

EJES.	*Longitud.*			
	Pies.	*Pulg.*	*Lineas.*	*Puntos.*
De á 24 de sitio.	8	»	9	2
De á 16 id.	7	5	2	3
De á 24 de plaza.	7	8	1	2
De á 16 y 12 id.	7	2	3	3

EJES.	Longitud.			
	Pies.	*Pulg.*	*Líneas.*	*Puntos.*
De á 8 de plaza.	6	10	4	7
De á 4 id.	6	7	3	4
De obus de á 9 id.	7	10	5	3
De obus de á 7 id.	7	2	10	3
De á 12 y 8 de batalla.	7	5	11	7
De á 4 id.	7	»	9	9
De obus de á 7 id.	7	5	4	7
De á 4 de montaña.	6	»	6	10
De carro de municiones.	6	11	6	7
De fragua de campaña.	6	8	8	10
De galera.	7	3	5	3
De carro catalan.	6	9	7	3
De carro fuerte.	8	1	11	2
De trinquibal grande.	9	1	7	1
De trinquibal mediano.	7	4	7	3
De trinquibal de mano.	5	4	8	5
De avantren. de á 24 y 16.	7	3	11	1
De avantren. de á 12, 8 y 4.	6	9	10	9
De avantren. de obus de á 7.	7	2	5	7
De avantren. de á 4 de montaña.	6	»	10	4
De armon de batalla de 12, 8, 4 y obus de á 7.	7	»	9	9

Para fijar el significado á estas dos voces *avantren* y *armon*, entiendo, pues es lo mas general entre los Oficiales del Cuerpo, por *avantren* el juego delantero con sola la tijera y el perno pinzote sobre el eje; y por *armon* el juego delantero con cajon para municiones sobre el eje y el perno pinzote detrás sobre el cabezal de la tijera.

	Pies.	Pulg.	Líneas.	Puntos.
De cureña de marina de á 24.	5	9	11	5
De cureña de marina de á 16.	5	4	1	5
De cureña de marina de á 12.	5	»	7	6
De cureña de marina de á 8.	4	7	11	6
De cureña de marina de á 4.	4	4	5	7
De marina de sobre-parapeto (Véase *Recursos*). 24.	6	6	1	4
De marina de sobre-parapeto (Véase *Recursos*). 16.	5	9	11.	5
De marina de sobre-parapeto (Véase *Recursos*). 12.	5	5	10	5
El carril ordinario de nuestros carruages es:				
El de los de campaña.	5	5	10	5
El de los destinados al servicio de las plazas.	4	4	5	7
El del carruage inglés.	5	7	7	5

Tabla *de lo que cargan los carros de municiones*, modelo antiguo.

ESPECIES.	DE Á 12.	DE Á 8.	DE Á 4.	Obus de á 7.
Cartuchos con bala.	64	82	150	55
Idem con metralla.	8	10	18	3
Número de tiros por cajon.	72	92	168	58
Lanza-fuegos.	12	16	28	10
Estopines.	100	130	224	75
Brazas de mecha.	14	14	14	14
Estopas. . . . libras.	55	55	52	60
Peso total de la carga. . . libras.	1345	1155	1115	1470
Caben cartuchos de fusil.	16330		13930	
Se supone que en el obus es granada en lugar de bala.				
Arquillas de entre gualderas.				4 botes de metralla y 4 saquetes.
Llevan cartuchos con bala.	6	10	12	
Idem con metralla.	3	5	6	
Número de tiros por arquilla.	9	15	18	

Al cargar y descargar los carros de municiones se cuidará de no tirar por el suelo las estopas con que van atracados los cartuchos, pues al recogerlas podrán llevar alguna china que produzca resultados fatales. La voladura de algunos cajones, cuya causa no se ha conocido, podrá provenir de este descuido.

Conservacion del carruage que está á la intemperie. En las plazas suelen tenerse, aun en tiempo de paz, algunas piezas montadas, para saludos &c. Si hay proporcion es lo mejor mudar de tiempo en tiempo los montages; y que se tenga ó no este auxilio, deberán una vez al mes por lo menos cambiarse los asientos de las ruedas para que no esté siempre el peso de la pieza gravitando sobre unos mismos rayos y unas mismas pinas. Deben repintarse inmediatamente que se observa que no los preserva la pintura antigua: esto es barato y añade mucha duracion á las maderas. Sobre todo sería util tener las piezas montadas cubiertas por medios sencillos, baratos, y prontos á quitarse de delante. Nunca regar carruage que está parado por mucho tiempo.

Tabla *de las dimensiones de los ejes de hierro, de batalla:* modelo antiguo.

Ejes de á.	12.			8.			4.		
	Pulg.	*Lineas.*	*Puntos.*	*Pulg.*	*Lineas.*	*Puntos.*	*Pulg.*	*Lineas.*	*Puntos.*
Longitud del cuerpo ó parte cuadra.	40	9	8	40	6	2	43	5	1
Longitud total.	90	1	10	89	10	5	85	9	5
Diámetro de la manga por el estremo menor, en el agujero del sotrozo.	3	2	6	2	11		2	4	
Largo de la manga desde la cuadra hasta el agujero del sotrozo.	21	11	6	21	11	6	18	5	6
Idem hasta el cabo, comprendido dicho agujero.	2	8	8	2	8	8	2	8	8

CARRUAGE, modelo de 1830.

Peso *de los diferentes carruages que á continuacion se espresan.*

	Arrob.	*Libras.*	*Onzas.*
Cureña de á 8 de Griveaubal.	53	11	8
Armon de id.	34	8	4
Carruage francés moderno venido de Vitoria.			
Cureña de á 8.	42	16	8
Armon de id.	38	6	8
Carruage inglés venido de la Coruña.			
Cureña de obus de á $5\frac{1}{2}$.	40	11	8
Armon de id.	33	6	8
Cureña y armones del nuevo modelo de Madrid.			
Cureña.	46	6	8
Armon de ruedas grandes.	42	6	8
Armon de ruedas pequeñas.	36	21	8

PRINCIPALES PIEZAS DE MADERA DEL NUEVO CARRUAGE.

Lanza. Bajo el supuesto de tener el carruage balancines no debe ser de larga menos de 10 pies. Su uso, que es por una parte retener, exige que el ganado de tronco pueda acularse con libertad, sin apoyarse en la vara de guardia: y siendo por otro lado destinada á variar la direccion del carruage, es menester que no sea tan larga que el tiro

del cejadero para las vueltas forme un ángulo demasiado agudo con ella misma. Entre estos dos estremos se halla arreglada.

Mastil. Este nombre se ha dado á la pieza de madera que conocíamos por *cola de pato* en el cureñage inglés, y sustituye en todos sus usos, menos en el de enmuñonar la pieza, á las gualderas del carruage antiguo. Sirve de vigueta de union entre los dos juegos delantero y trasero cuando el carruage va en marcha: es palanca para ronzar la pieza siempre que se debe hacer fuego: hace oficio como de conductor del movimiento retrógrado que imprime al montage la espansion de la pólvora, suavizando sus efectos: ofrece la localidad conveniente para sustentar la culata de la pieza y elevarla ó bajarla segun convenga, haciendo para este objeto el mismo servicio que hacian antes las dos gualderas, la telera de descanso y la solera: es tambien palanca para montar y desmontar la pieza, para poner y quitar el armon: proporciona el encastre para la caja del eje y para las gualderas, y la colocacion de los juegos de armas: es en fin el cuerpo de la cureña. Se puede hacer de una pieza, pero entonces necesita maderas de muy gran dimension, de que hay pocas y salen caras. Ningun inconveniente resulta de hacerla de dos piezas, puestas de canto y unidas por sus caras mayores, no por medio de ensambles delicados, sino atravesándolas con dos tarugos de brinza, ó sea rama entera, de encina ó roble como si fueran pernos. Las caras por donde se pegan los tablones deben ser las mas inmediatas al corazon del arbol y dárselas una buena mano de pintura al oleo antes de unirlas. La juntura se tapa bien despues con betun. De este modo se obtienen mástiles de tanta duracion como enteros, mas económicos, y muy dificil dejar de encontrar madera para ellos. En un apuro podrian dárseles á los tablones un par de ligaduras con cuerda embreada como si fuese palo de buque; en el caso se entiende de que la ligadura no haya de tocar al suelo, porque el fango la pudriria. Cuando se embarre se lava. Por supuesto los dos tarugos deben ponerse promediando la distancia entre el recodo de la punta del mastil y el punto por donde pasa el primer perno que sujeta las gualderas, porque en este lugar tiene ya la debida sujecion con los pernos, y en aquel con el herrage de la contera.

Caja del eje. Es una pieza rectangular de madera donde va encastrado por la parte inferior el *cuerpo del eje.* Sirve para moderar el movimiento vibratorio de éste, y en tiempo de muchos frios resguardarle de la intemperie por todas sus superficies: ambas cosas contrarias á su duracion. Antes se llevaban los ejes desnudos.

Gualderas. Ya se sabe lo que eran. En el carruage nuevo son cortas y no tienen otro empleo esencial que proporcionar el enmuñonamiento de la pieza, por lo cual se pueden obtener con maderas de mucha menor dimension en longitud.

Ruedas. En este carruage son todas iguales entre sí, las del juego delantero con las del trasero, las de un carruage con otro, las de cañon de á 12 y obus de á 7 con las de cañon de á 8 y obus de á 24. Su resistencia está proporcionada á la mayor pieza. Se componen del

cubo, seis pinas y doce rayos. Su uso principal es conocido de todos. En algunas maniobras de fuerza pueden aplicarse como molinetes con sus palancas.

Vigueta. Es una pieza de madera que se apoya en el medio de la caja del eje del armon: tiene de longitud el radio de la rueda y en su estremo admite el herrage del pinzote. Hace el oficio que antes hacian la tijera y el cabezal del armon.

PIEZAS DE HIERRO.

Eje. En los anteriores carruages de batalla era como ahora de hierro, pero iba desnudo, y la *cuadra* era un volumen cuadrangular. El actual tiene *mangas* como el antiguo, mas en lugar de *cuadra* es una barra mas ancha que alta, con unos batientes ó gavilanes en su union con las mangas, la cual va encastrada en la *caja del eje*, y se llama *cuerpo de eje.* Como las ruedas son todas iguales, lo son tambien los buges, y por consiguiente son iguales entre sí todas las mangas de eje que han de entrar en ellos.

Argollon de contera. Consta de un morterete donde ha de entrar el pinzote del armon, dos ramales, uno superior y otro inferior, y dos orejas, que entre los cuatro le sujetan á la cola del mastil. Dicho morterete hace él solo el mismo oficio que en el sistema Griveaubal hacian el morterete y el argollon de contera.

Pinzote. Es mas corto que el del anterior sistema y entra ajustado en el morterete. Su base es una escarpia sujeta por dos ramales y dos orejas á la vigueta del armon, á la manera que el argollon lo está al estremo del mastil, y sirviéndole de eje dicha escarpia tiene un pequeño movimiento lateral.

Rosca ó tornillo de puntería. Esta pieza es en sí misma como la anterior, pero no está en el puente que la de Griveaubal, ni tiene solera interpuesta entre su cabeza y la pieza, sino que pasa de parte á parte el mastil, y el cañon carga sobre su cabeza. Como el cañon describe con la faja alta un arco al moverse sobre los muñones, y la rosca de puntería no puede seguir en su subida y bajada mas que una direccion recta, no puede descansar la pieza sobre el centro de la cabeza de la rosca mas que en una sola posicion, y esta se halla hácia los tres grados de elevacion de la pieza.

Esta es una de las cosas que á mi juicio necesitarán variarse. Del continuo martilleo de una pieza sobre una rosca cuya direccion no es tangente sino en un solo punto al círculo de la culata, resultará torcerse la rosca é imposibilitar su uso.

Peso *de la cureña de á* 8 *de batalla de la Junta, con herrages, armas y todos sus utensilios.*

	Quintales.	Libras.	Onzas.
Ruedas de la cureña.	4	18	
Cuerpo de la cureña con volanderas, sotrozos, cuerda-mecha, dos espeques, una palanca de direccion, dos escobillones con atacador y una cubeta.	6	48	
Ruedas del armon.	4	23	
Cuerpo de id. con lanza, prolonga, volanderas y sotrozos.	5	18	8
Treinta y seis cartuchos, veinte y cuatro con bala y doce con metralla.	4	80	
Total.	24	87	8

Peso *de la cureña de á* 12 *y obus de á* 7 *largo de batalla*, nuevo modelo, *en Madrid.*

	Arrobas.	Libras.
Cuerpo de la cureña con su eje.	28	5
Ruedas, á 9 arrobas cada una.	18	»
Peso de la cureña.	46	5
Cuerpo del armon con eje.	15	»
Ruedas, á 9 arrobas cada una.	18	»
Cajon vacío con las tablillas de division.	6	»
Peso del carruage completo.	85	5

Peso *del carro de municiones, comun á todos los calibres de batalla.*

	Arrobas.	Libras.
Armon igual al de las cureñas, cuyo peso total es.	39	
Cuerpo del carro con su eje.	12	
Ruedas, á 9 arrobas cada una.	18	
Cajones, dos, á 6 arrobas cada uno con sus casillas.	12	
Peso del carruage completo.	81	

Peso *y coste de las cureñas y armones de batalla*, nuevo modelo, *en diferentes Maestranzas.*

	Peso. *Libras.*	Coste. *Reales.*
EN SEGOVIA.		
Cureña de á 8.	1150	5027
Su armon vacío.	992	4887
Total.	2142	9914
EN MADRID.		
Cureña de á 8 con armon, escobillones, palanca y cubo.		8600
Idem de á 12 con id.		9000
Carro de municiones, comun á todos los calibres de batalla, con una lanza de respeto.		8000
(El peso véase en la pág. 124.)		
Acopiados los materiales en sazon debe salir la cureña con su carro por 1500 reales menos.		
EN CARTAGENA.		
Cureña de á 8.	1181	5796
Su armon.	975	4421
Total del carruage.	2156	10217
Carro de municiones completo.	2028	9053

Dimensiones *de los ejes de hierro de nuevo modelo para carruages de batalla.*

	Pies.	*Pulg.*	*Lineas.*
Longitud del cuerpo.	3	11	4
Idem de las mangas por la parte inferior.	1	5	9
Idem total.	6	10	10
Grueso de la manga por su union con el cuerpo.	»	3	5
Idem por el estremo.	»	1	8
Ancho del cuerpo.	»	3	5
Alto ó grueso del mismo.	»	1	8
Alto de los batientes ó gavilanes.	»	4	2
Distancia del estremo al ojal del sotrozo.	»	1	2
Idem desde el estremo de la manga de los batientes ó gavilanes al inmediato agujero del cuerpo del eje.	1	3	11
Idem entre agujero y agujero.	»	8	1

Peso del eje (término medio de trece). . . . . $113\frac{1}{2}$ libras.
Coste de id. fabricado en Durango en 1829. . . . . 264 reales.
Idem de nuestra fábrica de Orbayceta en 1830. . . 217 reales.

Estos precios son al pie de fábrica.

Nota. *Los gavilanes ó batientes son las dos masas mas gruesas de hierro que lleva el eje á los dos estremos de su cuerpo, ó* cuadra *que se llamaba antes, y cuya dimension crece curvamente desde los agujeros de los lados. De este modo se encastra mejor en la caja de madera y resiste el continuo ludimiento del estremo interior del buge. Con el mismo fin de asegurar mejor el eje á su caja lleva los tres agujeros ó taladros para que pasen por ellos otros tantos pernos de sujecion.*

Colocacion de las municiones en los cajones de nuevo modelo, arreglada por la Junta Superior Facultativa en 1832

Los cajones para todos los calibres son iguales, teniendo su vano ó luz 3 pies 7 pulgadas 4 líneas de largo, 1 pie 4 pulgadas y 4 líneas de ancho, y 1 pie 3 pulgadas 8 líneas de alto, y se dividen por una separacion principal, colocada en el centro transversalmente, de modo que se presentan dos medios cajones denominados de *derecha é izquierda*, y corresponden á la derecha é izquierda del hombre que se coloque como para abrir el cajon. Estos medios cajones se subdividen en cajas y casillas segun los calibres á que se destinan.

Para el cañon de á 12, cada medio cajon se divide en tres cajas iguales por cuatro separaciones, dos en cada medio cajon, y puestas en el sentido de la longitud del cajon. Se llaman primeras cajas de los medios cajones á las que estan mas próximas á la delantera del cajon; segundas cajas á las del centro, y terceras cajas á las formadas por la espalda. Estas cajas se subdividen aún en cuatro casillas que empiezan á numerarse en las cajas del medio cajon de la izquierda desde la separacion principal ó del centro hácia la izquierda, y en las cajas del medio cajon de la derecha desde la misma separacion hácia la derecha.

Para el cañon de á 8, los dos medios cajones de derecha é izquierda se dividen en cuatro cajas, cada uno por tres separaciones colocadas transversalmente, y se numeran desde la separacion principal en el medio cajon de la derecha hácia la derecha, y en el medio cajon de la izquierda hácia la izquierda. Estas cajas se dividen en cuatro casillas, que se numeran desde la delantera del cajon.

En el cajon para el obus de á 7 antiguo, cuyas granadas no tienen salero, se divide cada medio cajon en tres cajas por dos separaciones transversales que se numeran 1, 2, 3, desde la separacion central hácia la derecha é izquierda respectivamente en los medios cajones de derecha é izquierda. Las cajas números 2 y 3 de los dos medios cajones se dividen en tres casillas cada una, que se numeran desde la delantera del cajon.

En el cajon para el obus de á 7 largo que lleva las granadas ensaleradas, las cajas número 1 son las mismas que en el cajon para el

obus antiguo, y el espacio restante se divide en otras dos cajas por una separacion en el sentido de la longitud del cajon, y se llaman números 2 á las que corresponden á la delantera del cajon, y números 3 á las que corresponden á la espalda. Estas cajas números 2 y 3 se dividen en dos casillas, que se numeran desde el centro hácia los estremos.

En el cajon para el obus de á 24 se divide cada medio cajon en tres cajas por dos separaciones en el sentido de la longitud del cajon, y numeradas desde la delantera. Las cajas números 1 y 3 se dividen cada una en tres casillas, que se numeran desde la separacion central.

La siguiente tabla manifiesta la distribucion y cantidad de efectos que van en los cajones.

Cajon para cañon de á 12.

			Cartuchos embalados.	*Botes de metralla..*	*Saquetes de pólvora...*	*Lanza-fuegos.........*	*Estopines...........*	*Varas de mecha.....*
Medio cajon de la izquierda.	Caja núm. 1.		4					
	— núm. 2.		4					
	— núm. 3.		4					
Medio cajon de la derecha...	— núm. 1.		4					
	— núm. 2...	Casilla núm. 1...			2			
		— núm. 2.....		1		4	36	6
		— núm. 3.....		1				
		— núm. 4.....	1					
	— núm. 3.		4					
Totales.			21	2	2	4	36	6
Número de tiros por cajon.			23					

Cajon para cañon de á 8.

		Cartuchos embalados.	*Botes de metralla..*	*Saquetes de pólvora...*	*Lanza-fuegos.........*	*Estopines...........*	*Varas de mecha.....*
Medio cajon de la izquierda.	Caja núm. 1.	4					6
	— núm. 2.	4					
	— núm. 3.	4					
	— núm. 4.	4					
Medio cajon de la derecha...	— núm. 1.		4	4			
	— núm. 2.	4			6	48	
	— núm. 3.	4					
	— núm. 4.	4					
Totales.		28	4	4	6	48	6
Número de tiros por cajon.		32					

Cajon de obus de á 7 corto.

		Granadas.	Botes de metralla.	Saquetes de pólvora.	Lanza-fuegos.	Estopines.	Cuerda-mecha, varas.
Medio cajon de la izquierda.	Caja núm. 1			8			
	— núm. 2	4					
	— núm. 3	4					
Medio cajon de la derecha...	— núm. 1			8			
	— núm. 2		2		4	24	6
	— núm. 3	4					
	Totales	12	2	16	4	24	6
	Número de tiros por cajon	14					

Cajon de obus de á 7 largo.

			Granadas.	Botes de metralla.	Saquetes de pólvora.	Lanza-fuegos.	Estopines.	Cuerda-mecha, varas.
Medio cajon de la izquierda.	Caja núm. 1				8			
	— núm. 2		4					
	— núm. 3		4					
Medio cajon de la derecha...	— núm. 1				8			
	— núm. 2...	Casilla núm. 2	2					
		— núm. 1		1		4	24	6
	— núm. 3...	— núm. 1		1				
		— núm. 2	2					
	Totales		12	2	16	4	24	6
	Número de tiros por cajon		14					

Cajon de obus de á 24.

		Granadas.	Botes de metralla.	Saquetes de pólvora.	Lanza-fuegos.	Estopines.	Cuerda-mecha, varas.
Medio cajon de la izquierda.	Caja núm. 1	6					
	— núm. 2			12	4		
	— núm. 3	6					
Medio cajon de la derecha...	— núm. 1	6					
	— núm. 2			12		36	6
	— núm. 3	2	2				
	Totales	20	2	24	4	36	6
	Número de tiros por cajon	22					

Modo de llevar las ruedas de respeto en este sistema de carruage.

En lugar del *porta-ruedas* que llevaba cada carro de municiones antiguo, se dota ahora cada batería con una cureña de respeto en que van tres ruedas de respeto tambien; la una atrás, en una manga cuyo apoyo se halla en las muñoneras formando una T, y las otras dos puestas verticalmente en un corto eje, montado sobre un puente de madera asegurado al mastil por junto á la cola de las gualderas. Ademas, sujeto á la parte inferior del mastil por dos anillones, se lleva un eje de respeto.

CARTUCHERÍA.

Se debe entender por *cartucho* el conjunto de la pólvora y el proyectil para un tiro, como son los de bala y metralla en las piezas de campaña, y los de fusil.

Para hacerlos debe estar ya la bala ensalerada. Se echa la pólvora en el *saquete* y se aprieta dando con la mano á un lado y otro; se pone el *salero* con la bala encima; se ata el saquete por la ranura; se redobla parte de él, que debe dejarse á propósito, hácia la pólvora y se da otra atadura entre la pólvora y el salero, á fin de que no pueda introducirse aquella entre el salero y el saquete, y aumentando el diámetro del cartucho sea causa de que no pueda entrar despues en el cañon.

Acabado cada cartucho, debe pasarse por la vitola de su calibre. Ninguna exactitud es demasiada en este punto. Se puede perder una batalla por un cartucho mal hecho. En una batería he visto atorarse una bala por un saquete ancho que se remangó y rompió al atacar, y la pólvora se fue quedando derramada en el ánima. Se desatoró con algun trabajo echando pólvora por el fogon y dando fuego. En un lance crítico es tardo este recurso.

Un taller de cartuchería de cañon puede disponerse con 12 operarios de esta suerte.

Cuatro hombres ensaleran, uno llena los saquetes de pólvora, uno los aprieta y coloca en montones, seis forman tres parejas para atarlos, pues esta operacion exige dos hombres, uno que tenga el cartucho y otro que le ate.

Estos doce hombres pueden hacer en 10 horas de trabajo, que es un dia,

240 cartuchos de á 12.
330. . . . . de á 8.
350. . . . . de á 4.
380. . . . . de á 2.

Hechos los cartuchos, deben colocarse en los cajones con la bala abajo y el saquete arriba.

Saleros. Se hacen comunmente de álamo blanco, haya, ú otras maderas parecidas, segun el pais. Sirven para unir las balas á los saquetes en los cartuchos de á 8, 4, é inferiores. Tambien en las piezas pequeñas se unen con ellos al saquete los botes de metralla; bien que tienen otra forma. Por regla general, los saleros tienen dos líneas menos de diámetro que el calibre de sus balas.

Tres obreros deben hacer al dia 160 saleros de á 12, ó 200 de á 4. El uno desbasta y corta, el otro los tornea y hace la ranura, el tercero los ahueca.

Vale hecho cada uno, de á 12.	1 real	17 mrs.
El de á 8.	1	»
El de á 4.	»	28

DIMENSIONES DE LOS SALEROS.

CALIBRES.	Diámetro.			Altura.			Profundidad del hueco.		
	Pulg...	Líneas.	Puntos.	Pulg...	Líneas.	Puntos.	Pulg...	Líneas.	Puntos.
De á 16.	5	3	»	2	7	6	1	9	»
De á 12.	4	8	»	2	4	»	1	6	8
De á 8.	4	1	»	2	»	6	1	3	2
De á 4.	3	3	8	1	9	»	»	11	8

Las ranuras para atar los saquetes son de 4 á 5 líneas de anchas y profundas, y deben distar lo mismo del estremo plano del salero.

Saleros cónicos. Se usaron mucho en Suiza, despues los han empleado algunas veces los franceses: entre nosotros no se conocen. Tienen el doble objeto de acuñar el proyectil. Deben tener 5 puntos menos que el calibre de la pieza. El caliz ó parte hueca no es esférica, sino ahuevada: su boca ó entrada, igual al calibre de la bala, y su profundidad desde los $\frac{3}{4}$ á los $\frac{5}{4}$ del mismo calibre. La longitud total del salero ha de ser $\frac{5}{4}$ del calibre. No se sujeta con las *fajas.*

En las escuelas prácticas que tuvieron los franceses en Barcelona el año pasado de 1827 usaron el salero cónico para tirar de rebote con una pieza de á 16; y segun nota puesta por ellos mismos en el estado de los *resultados de la escuela* no es tiro tan seguro como el de bala suelta, que tambien usaron por comparacion.

Los botes de metralla de á 4 se unen al saquete, y por tanto necesitan tambien un salero cilíndrico; y los botes de obus, aunque no se han de unir al saquete, tienen un salero en forma de culote esférico, de madera, para que se ajusten al fondo del ánima. Estas son sus principales dimensiones.

Saleros para botes de metralla de á......	6.			4.			*Obus de á 9.*			*Obus de á 7.*		
	Pulgadas.	*Líneas....*	*Puntos....*	*Pulgadas.*	*Líneas....*	*Puntos...*	*Pulgadas.*	*Líneas....*	*Puntos...*	*Pulgadas.*	*Líneas....*	*Puntos...*
Espesor... Total del salero......	1.	7.	10.	1.	4.	4.	3.	»	2.	2.	7.	6.
Espesor... De la parte que abraza la hoja de lata.....	»	4.	8.	»	4.	8.	»	8.	2.	»	7.	»
Altura de la parte cilíndrica que abraza la hoja de lata.........	»	»	»	»	»	»	»	8.	2.	»	7.	»
Diámetro Superior del salero....	3.	11.	10.	3.	4.	10.	8.	6.	7.	6.	9.	7.
Diámetro Inferior: y en los obuses donde empieza la parte esférica......	3.	8.	4.	3.	1.	11.	8.	7.	9.	6.	11.	2.
Radio de la parte esférica.......	»	»	»	»	»	»	4.	4.	6.	3.	6.	»

Utiles necesarios para ensalerar. Tijeras de hojalatero para cortar las fajas. Punzon de idem para agujerearlas. Escoplo recto para hacer la abertura por donde han de cruzarse. Martillo pequeño para clavar las tachuelas.

Saquetes. Se entiende por saquete el taleguillo que se hace para contener las cargas de pólvora. Son generalmente de papel para las pruebas, ejercicios y salvas: podrian serlo muy bien, habiendo en el mismo parage proporcion de hacerlos, para el ataque y defensa de plazas; pero para el servicio de las piezas de campaña son de lanilla, sarga de lana, ó cúbica.

Los de papel se hacen del de marca fuerte y bueno. Se necesita un pliego para los de á 24, 16 y 12, y medio para los de á 8 y 4. Se forman y pegan con engrudo hecho en agua de cola, sobre unos moldes de estas dimensiones.

CALIBRES.	LONGITUD.		DIAMETRO.	
	Pulg.	*Líneas.*	*Pulg.*	*Líneas*
De á 24	21	»	6	»
De á 16	17	6	5	3
De á 12	16	4	4	8
De á 8	15	2	4	1
De á 4	14	»	3	4

DIMENSIONES DE LOS CORTES DE LA LANILLA

PARA SAQUETES.

CALIBRES.	DE ALTO.		DE ANCHO.		DIAMETRO DE LOS CULOTES.	
	Pulg.	*Líneas.*	*Pulg.*	*Líneas.*	*Pulg.*	*Líneas.*
De á 16	15	2	17	4	5	3
De á 12	14	»	15	9	4	8
De á 8	12	10	14	»	4	»
De á 4	10	6	10	11	3	6
De obus de á 9	16	4	18	8	6	5
De obus de á 7	10	6	11	8	4	1

De una pieza de lanilla de 23 varas de larga y tres palmos y medio de ancha salen

98 saquetes. . . . . de á 12.
110. . . . . de á 8.
230. . . . . de á 4.
500. . . . . de á 2.

Habiendo de hacer mucha provision de saquetes será lo mejor pedir la lanilla á las fábricas ó tiendas de estas dimensiones.

Para saquetes de á 12, de 3 palmos de ancho.

Para los de á 8, de 1 vara idem.

Para los de á 4, de $3\frac{3}{4}$ palmos idem.

En un saquete de diámetro igual á una bala determinada y de 6 de los mismos diámetros de longitud, cabe una cantidad de pólvora igual en peso al de dicha bala.

Para *librar la lanilla ó saquetes hechos de la polilla* se empapan en agua en que se haya disuelto un polvo de arsénico por azumbre. A los saquetes llenos se les da con una brocha una mano de cola disuelta en agua en esta proporcion: $\frac{1}{2}$ libra de cola para 6 libras de agua. Este baño les impide tamizar. La marina francesa lo usa.

El aceite de trementina sirve tambien para pincelar los saquetes vacíos. Con 4 onzas hay para 20 saquetes de corto calibre. Se ha de hacer de modo que se sequen bien.

Estos saquetes se deterioran mucho, y al fin tamizan la pólvora cuando van algun tiempo en los carros. A fin de evitarlo en lo posible los meten los rusos en botes de hoja de lata, y los ingleses los envuelven en un papel fuerte que se ha de rasgar antes de emplear el saquete. Este parece buen medio.

Fajas. Son de hoja de lata, con las que se asegura la bala al salero, clavándolas en él con tachuelas de unas 3 líneas.

Deben tener.	DE LARGO. *Pulgadas.*	DE ANCHO. *Líneas.*
Las de á 16 y 12.	16	$5\frac{1}{2}$
Las de á 8 y 4.	13	$4\frac{1}{2}$

De una lata de $16\frac{1}{4}$ pulgadas de larga y $10\frac{1}{2}$ de ancha salen

22 fajas de á 12.
22. . . . . de á 8.
38. . . . . de á 4.

De las latas de 14 pulgadas de largas sobre 10 de anchas, ya pueden salir las 22 fajas.

Cuando las latas no alcanzan por sus dimensiones para las fajas de á 12, se cortan para de á 4.

Una lata de 10 pulgadas sobre $10\frac{1}{2}$ da 26 fajas de á 3.

Las tachuelas para clavarlas pueden servir no pasando de 6 líneas de largas para 12 y 8, y de 5 para 4. Han de ser delgadas y la cabeza pequeña y chata.

Racimos de metralla. Ya no está en uso hacerlos. Los que se encuentran pesan

El de á 16.	22 libras.
El de á 12.	16
El de á 8.	11
El de á 4.	6

Antiguamente que se hacian los racimos de metralla sobre un culote de hierro con su espiga ó arbolete, porque se advirtió se rompian los de madera, se ponian

Para el calibre de á 36. . .	16 balas de	2 libras.
Para el de 24.	20 . . . . de	1
Para el de 18.	16 . . . . de	1
Para el de 12.	20 . . . . de	$\frac{1}{2}$
Para el de 8.	16 . . . . de	$\frac{1}{2}$
Para el de 6.	20 . . . . de	$\frac{1}{4}$
Para el de 4.	16 . . . . de	$\frac{1}{4}$

Este uso puede admitirse no habiendo botes.

Botes de metralla. Se hacen de hoja de lata, y cuestan vacíos unos con otros los de los varios calibres á 6 rs.

El calibre de ellos debe ser igual cuando mas al de la bala ó granada de su calibre, y mejor que sea un poco menor, pues el traqueo en los carros y aun el peso solo de las balas en los almacenes los hace ensanchar. Su altura puede ser hasta de 2 calibres ó algo mas en los cañones, pero menor en los obuses, pues su volumen total depende de su peso, que aún no está fijado terminantemente. Lo ordinario es lo que sigue.

DIMENSIONES, PESO &c. DE LOS BOTES DE METRALLA DE BALAS DE HIERRO.

	CAÑONES DE Á									OBUSES DE Á					
	12.			8.			4.			9.			7.		
	Pulgadas.	*Lineas....*	*Puntos....*	*Pulgadas.*	*Lineas....*	*Puntos....*	*Pulgadas.*	*Lineas....*	*Puntos....*	*Pulgadas.*	*Lineas....*	*Puntos....*	*Pulgadas.*	*Lineas....*	*Puntos....*
Alto de las latas.	11	1	»	10	»	»	8	1	»	9	10	»	9	4	»
Ancho de las mismas.	16	3	»	14	3	»	11	5	»	28	»	»	21	10	»
Diámetro interior de los botes, y de los culotes que son de hierro.	4	11	5	4	4	»	3	5	5	8	6	8	6	9	7
Espesor de los culotes	»	4	1	»	3	6	»	2	11	»	2	4	»	4	8
Altura de los botes hechos sin el salero. .	9	7	5	7	10	5	6	6	1	9	»	5	8	6	7
Número de balas gruesas que entran en el bote.	......41. .			41.			41.			48.			60.		
Número idem de las menudas.	....112.			112.			63.			»			»		
Peso del bote con las balas. . . . . . *libras.*	......22.			$15\frac{1}{2}$			8.			$58\frac{1}{2}$			26.		

En las dimensiones de las latas se comprenden: en lo alto, lo que se ha de redoblar arriba y abajo para sujetar el culote y la tapa, y en lo ancho las 4 líneas que deben sobrecargarse para la soldadura.

Las balas gruesas y menudas tienen diferentes diámetros respectivos á su calibre. (Véase *Balerío.*)

En los botes de metralla gruesa se ponen las 41 balas del n.° 1.° en 6 capas, de á 7 balas las 5 primeras, y de 6 la de encima; pues como para hacer las capas de á 7 se han de poner 6 al rededor y una en medio, va ganando esta en altura lo que las otras engranan en los huecos que dejan las de abajo.

Los botes de metralla menuda de á 12 y 8 llevan las 112 balas en 8 capas de 14 cada una. En cada capa 10 del n.° 2.° al rededor y 4 del n.° 3.° en medio.

Las 63 balas del bote de á 4 van tambien en 8 capas de este módo. Las 4 primeras de 7 balas del n.° 2.° al rededor y una del n.° 1.° en medio; y las otras 4 capas, todas de 8 balas del n.° 2.°, escepto la última que tiene solo 7 por causa de la altura que han ganado las de en medio.

En los botes de obus de á 7 se ponen las 60 balas del n.° 1.° dispuestas en 5 capas de á 12 cada una.

Las 48 balas del bote de obus de á 9 van colocadas en 4 capas de á 12, 9 al rededor y 3 en medio, y todas de á libra, de mayor diámetro por consiguiente que las del n.° 1.° Mas entienden nuestros obreros por el peso que por la dimension.

Todo bote de metralla, despues de colocar las balas, se atraca bien con serrin. No hay mas que echarlo encima y remenear el bote. Este atraque, siempre útil, es de necesidad cuando por no haber balas de los números prescriptos se llenan los botes con cualquiera clase de ellas, pues no pudiendo ajustarse unas con otras entre sí y con el bote, se traquean mucho dentro de él y le desfiguran y rompen.

Es necesaria la desigualdad en las balas de metralla para que se puedan colocar bien en los botes.

Los botes de metralla de á 24 pesan 38 libras: los de á 16, 22 libras. En el primero se ponen 35 balas en 5 capas, y en el segundo lo mismo; pero las balas 3 líneas mas pequeñas. Hay botes de á 24 con 36 balas en 6 capas; 5 de á libra al rededor y una pequeña en medio.

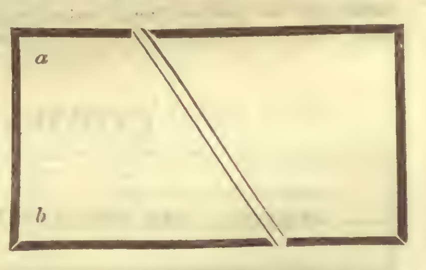
El suelo y tapa es de plancha de hierro de una línea de grueso. Altura de las latas para el bote de á 24, 10 pulgadas 9 líneas. Ancho de idem, contado lo que ha de solapar, 17 pulgadas.

En un apuro, y para el servicio de las plazas en que no hay que trasportar á grandes distancias los botes de metralla, pueden hacerse de carton. Se arrolla este sobre un molde de madèra 8 ó 10 líneas menor en su diámetro que el ánima de la pieza, sobrecargándole $\frac{1}{4}$; se clava á un culote de madera de $1\frac{1}{2}$ pulgada de grueso; se encorda con bramante, y sacado del molde se llena hasta la altura de 2 calibres con balas de metralla indistintamente; se le pone encima una tapa de madera mas delgada que el culote; se clava á ella el carton, y asi se sirve. Los franceses los usaron en su revolucion.

Cartuchos de yeso para metralla. Se hacen en un molde del calibre que se quiera, cuyo molde es un cilindro hueco. Se pone este de punta sobre un culote de hierro ó madera: se colocan dentro del molde las balas: se echa en seguida el yeso desleido á fin que se apague dentro del molde, ajustando la tapa antes que se trabe. En estando secos se quita el molde y se les cose apretada una funda de tela fuerte y tupida. Este proyectil no es muy á propósito. Si el yeso no es bueno se rompe ó se pulveriza. Si es bueno se corta la tela en los vivos del culote y de la tapa. Estos se separan con mucha facilidad. Las balas suelen salir de la pieza con porciones de yeso y forman figuras mas ó menos irregulares, nocivas todas al alcance. Las balas que conservan en su superficie parte del yeso no rebotan.

Los franceses han hecho alguna vez uso de esto que podemos llamar *grumo* de metralla. El General Eblé fue el que ó los inventó ó los resucitó. Despues para evitar en parte las contras dichas los han hecho pasando unos clavos ó varillas desde el culote á la tapa á fin de que no se desunan y formar una especie de carcel para las balas; pero ni con esto desaparecen todas las contras y ya resultan mas caros que el racimo, el bote, el saquillo, y todos los demas conocidos.

Cartuchos de fusil. Se hacen de papel comun. De cada cuartilla cortada diagonalmente, como se ve esta figura, salen dos. Se arrollan desde el lado *a b* sobre una baqueta de madera del calibre correspondiente, que para el fusil español es de 7 líneas 10 puntos, con una cavidad esférica en el un estremo donde se acomoda la bala, que deberá caer al punto *b*, y no enteramente á la orilla del papel, pues que se ha de redoblar parte de él sobre la bala, aplastando bien los dobleces por medio de un golpe que se da con la bala en un hueco correspondiente á su calibre hecho en la mesa, banco, &c.



Formado el cartucho se llena con medidas de hoja de lata; pero este método, aunque exacto, es pesado. Mejor es el siguiente.

Hechos los cartuchos se ponen en pie sobre la bala y juntos dentro de un cajon y se llenan de pólvora á un tiempo, echándola por encima con cualquiera vasija. Ya llenos, se toman con una mano y se dejan correr por dentro de ella hasta que la bala toque al pulpejo inferior, y apretándolos entonces entre los dedos pulgar é índice, quedan próximamente con los 6 adarmes de pólvora hácia abajo, y se vierte dentro del mismo cajon la que queda arriba. Lo que sobre del papel, se dobla con la otra mano.

Se hacen paquetes de 10 cartuchos, pies con cabeza. Cada paquete se envuelve en medio pliego de papel y se ata con hilo de cartas.

Se empacan en cajones ó barriles que contengan 120 paquetes. Cada cajon es media carga.

Si hay pliegos de papel entero, se sacan de cada uno 12 cartuchos, en lugar de 8 que salen haciéndolos con cuartillas, de este modo. Abierto el pliego se dobla en tres partes iguales en el sentido de su altura: despues en dos en el de su anchura; y cada una de las divisiones que resultan, en los dos trapecios, como la cuartilla.

Siguiendo esta particion del papel, y rebajando dos cartuchos por pliego, en razon de los desperdicios, pueden sacarse diez de cada pliego, y medio para el paquete, es pliego y medio por cada uno. A razon pues de 20 manos por resma y 25 pliegos por mano, resulta poder hacerse 16 paquetes por mano y 336 por resma con una despreciable diferencia.

El trabajo de doblar y cortar el papel, es aparte. Fuera de él, pueden 10 hombres hacer en un dia 10.000 cartuchos. Seis enrollan el papel, dos llenan, y dos empaquetan. Para este trabajo bastan 4 reales de jornal.

Con 5 onzas de hilo de cartas se pueden atar 100 paquetes de cartuchos. Con $31\frac{1}{4}$ libras 10.000.

Para que el papel no se despegue de la bala, y la pólvora se introduzca entre uno y otra, aumentando el diámetro del cartucho de modo que no pudiera luego entrar en el fusil, se pueden mojar las balas, antes de ponerlas, en una disolucion de cola fuerte, pero clara.

CORDAGE.

CUERDAS MAS USUALES EN LA ARTILLERIA.

	GRUESO. Líneas.	LARGO. Brazas.	PESO. Libr.	COSTE. Reales.
Maromas	De 14 á 35	De 40 á 230		
Estrinques	De 18 á 40	7		
Betas de cabria	21	30	140	
Cejadores	14	35		100 el par
Tirantes	10	58		
Idem medianos	6 á 7	46		
Idem delgados	5	38		
Idem para maniobrar á brazo, con guarda-cabos			$2\frac{1}{2}$	15 el par
Cuerda de trazar	2 á 3	290		$3\frac{1}{2}$ libra.

	GRUESO. Líneas.	LARGO. Brazas.	PESO. Libr.	COSTE. Reales.
Cuerda de amarrar. . . .	3	70		3 libra.
Cordel de azote.				
Hilo acarreto.	$1\frac{1}{2}$	por libras.		
Hilo bramante.				
En Barcelona el año 1816 costaban las maromas de 20 líneas y 80 varas de largas.				672
Idem de 12 líneas y el mismo largo.				390
Marometa de 80 varas. .				200
Prolongas de á 12.			24	200
Idem de á 8.			22	
Idem de á 4.			12	170

Las cuerdas no deben estar muy torcidas: cortándolas y deshaciendo algunos cabos deben tener un cáñamo de hebras largas y limpias y estar igualmente torcidos los ramales. Sobre esta prueba se podrá hacer la de la resistencia segun la siguiente

Tabla *de la resistencia de las cuerdas de distintos gruesos.*

GRUESO DE LAS CUERDAS.		PESO QUE SOSTUVIERON.
Un solo hilo de . .	1 línea. . .	27 libras.
De.	6	120
Una cuerda de. . .	6	190
De.	8	330
De.	10	540
De.	12	750
De.	13	840
De.	15	990
De.	16	1030
De.	20	2080
De.	24	3000
De.	30	4730
De.	36	7900

Señales del buen cordage. Ser de color gris de perla ó argentado. Tener un olor fuerte al cáñamo: y las opuestas á las siguientes.

Señales del mal cordage. Oler á podrido. Estar mohoso ó recalentado. Tener los hilos de gruesos desiguales. Ser de color muy obscuro, ó tener manchas obscuras, lo cual depende de haber estado embalsado mas de lo necesario. Tener pelusa esteriormente antes de usarse, lo que indica ser muy cortas las hebras del cáñamo. Tener pajas de la cañamiza, que proviene de estar mal espadado.

DEFENSA DE PLAZAS.

Todo Oficial Comandante de artillería de una plaza que va á ser sitiada tiene obligacion de saber, como cosa propia de instituto, la dotacion que tiene de los pertrechos, armas, municiones, efectos de repuesto, almacenes, &c., su cantidad, calidad, estado, aumentos que necesiten hacerse, y orden local que tiene; y tiene asimismo necesidad de ponerse acorde con el Gobernador y Comandante de ingenieros para saber los planes de defensa de aquel y los recursos de uno y otro: en cuanto á las tropas, su calidad, fuerza moral é instruccion; y en cuanto á la fortificacion, su amplitud, estado, resistencia &c. para que por su parte pueda establecer con todos los datos el plan mas ventajoso á la defensa. El alma de esta es la union de los tres gefes citados.

Disposiciones preventivas. Detallar bien la dotacion. Las piezas en cada especie, cantidad, calidad, calibres; las cureñas con todos sus efectos, balerío, bombas y granadas, juegos de armas, carruages de artillería. Las armas para infantería, sus especies, cantidad y calidad, plomo, pólvora, municiones de toda clase, fuegos artificiales hechos, utensilios y materiales para hacerlos: su laboratorio, que puede ser uno solo en las plazas grandes donde pueda estar lejos del ataque, y varios en las pequeñas donde todos los puntos estan al alcance de los tiros del sitiador: útiles de herreros, de carreteros, de armeros, talleres &c., para todo lo cual se han de rectificar los estados ó inventarios que tengan los guarda-almacenes, y contar y pesar de nuevo todo.

Los artilleros deben calcularse por un décimo de la infantería, si hay la guarnicion debida, ó mejor, contando 3 artilleros por pieza con 9 ó 10 sirvientes de otras armas. En este cálculo no entrarán los Sargentos.

Se formarán las escalas del servicio, conviniendo mucho que tropa y Oficiales le hagan, con la justa alternativa de riesgo y descanso, en unos mismos puntos, á fin de que esten mejor enterados de los medios de defensa del que se les confia.

Se montará y repartirá la artillería segun este orden.

En el cuerpo de la plaza, la de 24 y 16.

En los flancos, la de 24.

En las cortinas, las piezas que restan despues de las primeras defensas.

En las baterías á barbeta, las de á 12, 8 y 4 largas.
En las obras esteriores, idem.
Para las salidas, las de á 4 cortas.
Los morteros grandes, en los baluartes colaterales al ataque.
Los pequeños, en el frente atacado.
Los obuses. . . . } Mas adelante se esplica.
Los pedreros. . . }

Se juzgan necesarias para armar el frente atacado las piezas siguientes.

	Cañones.
Para los dos medio-baluartes.	20
Para las dos caras de rebellin.	12
Para las dos caras de los rebellines colaterales.	12
Para las dos barbetas y para los flancos del frente. . . .	18
Pedreros.	6
Obuses.	6
Morteros grandes.	4
Morteros pequeños.	4
	82 piezas,

con algunos morteros mas para tirar, si tiene la plaza á su alcance lugares ocultos al cañon.

Se calcula la duracion del sitio, suponiendo una plaza fortificada segun el primer sistema de Vauban, con 6 baluartes, rebellines, y revestimiento de mampostería, en los dias siguientes.

	Dias.
Para la embestidura de la plaza, juntar los materiales, preparar los parques y establecer las líneas hasta la abertura de la trinchera.	9
Desde la abertura de la trinchera hasta el ataque del camino cubierto.	9
Para el ataque y toma del camino cubierto y plazas de armas retrincheradas.	3
Para la bajada y paso del foso del rebellin.	3
Para abrir brecha en el rebellin, por mina ó por batería.	3
Para el ataque y establecimiento en el rebellin.	3
Para abrir la brecha en el recinto principal, sea con minas ó con baterías.	4
Para el paso del foso del recinto principal.	3
Mas, hasta la rendicion.	3
Por faltas ó negligencia del sitiador.	4
Se pueden añadir,	
Si hay reducto en el rebellin.	5
Si hay tenazas.	4
Y si obra coronada con rebellin.	11
	64

Sobre estos datos se calcula la dotacion de municiones diaria, y por ella la total, dando:

60 tiros por pieza para aquellas que pueden tirar desde el principio del sitio: y menos de este número si el enemigo puede oponer un fuego superior.

30 tiros por pieza para las que no pueden hacer fuego sino con intervalos.

50 tiros por cada mortero.

40 por cada hombre.

250 en todo por cada pieza á barbeta y por arcabuz.

100 granadas de mano. . . . } por brecha y por dia que pueda durar
100 bombas. . . . . } el paso del foso.

500 granadas de foso (son granadas de á 16, 24 y 33: no sé que las tengamos nosotros). Se las hace rodar hácia el enemigo, valiéndose de una canal de madera.

Disposiciones inmediatamente anteriores á la embestidura. Hacer los cartuchos para la infantería, los fuegos artificiales, cargar las espoletas y aun las bombas que hayan de llevar materias incendiarias, armar las barbetas, colocar y guarnecer las piezas en los frentes mas susceptibles de ser atacados, abrir las cañoneras de los flancos, si no hubiere cureñas altas, y poner los cañones si se teme algo, y sobre todo siendo los fosos secos surtir los depósitos inmediatos á las baterías de todo lo necesario para los primeros momentos de la defensa, disponer los talleres de carreteros, herreros, armeros, y reunir algunos caballos para los transportes interiores de la artillería.

Disposiciones despues de la embestidura. Los sirvientes de la artillería se relevarán cada 24 horas. Se cargarán las bombas y granadas y se repartirán asimismo como la pólvora en diferentes repuestos seguros y á mano. Se colocarán los arcabuces en las obras avanzadas amenazadas. Se proveerán de pólvora y balas las baterías á barbeta, agregándolas por todo el sitio, asi como á los arcabuces, los sirvientes, que desde el camino cubierto y aun desde el glacis podrán tirar sobre los que se aproximen á reconocer la plaza.

Defensa inmediata. Armar los frentes atacados con piezas, pólvora, balas &c. Sentar las esplanadas de los flancos, proveer los repuestos á la inmediacion de los puntos atacados, combinar con los demas Oficiales de artillería el plan de defensa, tirar sobre los parques y depósitos de faginas, si se pudiese, pero cuidando de no hacerlo antes que los hayan establecido del todo.

Abertura de la trinchera. Iluminar los trabajos del enemigo con carcasas, balas de iluminacion &c. Tirar con todas las piezas, con cargas pequeñas, á rebote, y cruzando los fuegos sobre las obras enemigas; con los mayores calibres hacer fuego á las comunicaciones del campamento, del parque, á los depósitos de faginas, y á las trincheras. En siendo de dia, reunir los fuegos sobre las obras empezadas y aun imperfectas, enfilar las comunicaciones de las colas de las trincheras con las paralelas, tomar las direcciones y los grados con que se ha de tirar

por la noche para obtener el mejor resultado, romper un fuego muy vivo para proteger las salidas, y lo mismo para cubrirlas al volver á la plaza, haciendo que salgan cañones de á 4 cortos con las tropas, y que algunos trabajadores lleven bombas cargadas, con espoletas muy lentas, para que dejadas entre las gualderas de las cureñas enemigas las rompan al reventar, y clavos para clavar las piezas.

Construir traveses con gaviones ó pipas de dos en dos piezas para cubrirlas, dándolos un pie mas de altura que los parapetos, y unos 14 pies de espesor; construyendo asimismo *cubre-espaldas* si se pueden temer los fuegos de revés, porque estas obras no podrán hacerse bien despues que el enemigo haya establecido sus fuegos.

Tirar á rebote, por sumersion, y tiros directos con mucha carga sobre las baterías enemigas, cuando sea conocida su situacion, y sobre las cabezas de la zapa; cubrir por todos los medios imaginables estas piezas importantes que baten las zapas; no tirar sobre las obras ya acabadas, ni sobre muchos puntos á un tiempo, sino empezar por los mas esenciales, y sucesivamente á los demas, y siempre con un fuego superior.

El Comandante de artillería visitará por las mañanas las baterías para reconocer los trabajos del sitiador, y designar los puntos que se han de batir; por la tarde para hacer reemplazar las municiones consumidas, y por la noche para hacer iluminar los trabajos y dirigir los fuegos de la artillería é infantería sobre los imperfectos.

Se retiran de dia las piezas de las baterías á barbeta cuando el enemigo haya armado las suyas, pero de noche se volverán á colocar para tirar de rebote y por sumersion á las comunicaciones; y en fin se retirarán del todo cuando la mosquetería haga demasiado peligroso su servicio.

Si no se pudiese oponer mas que cañon á cañon, y se estuviese espuesto al fuego directo y al de rebote, se cubrirán las piezas, dejando solo algunas arrimadas á los traveses para inquietar las cabezas de la zapa. Se hará fuego desde todos los puntos colaterales que descubran las trincheras, llevando y quitando las piezas. Las mejores posiciones son las que estan menos batidas, con tal que pueda hacerse daño desde ellas: asi se deben poner y quitar las piezas de manera que queden espuestas el menor tiempo posible á las baterías una vez descubiertas; por este medio el enemigo no puede apagar los fuegos, y creyéndolos apagados se adelanta, se espone, y el sitiado volviendo á sus puestos abandonados le ataca de nuevo. Obrar de otro modo es perder la artillería al instante.

Se tirará con los morteros con viveza, y sin esparcir su fuego, sobre las baterías enemigas. Por ejemplo, se emplearán contra una batería mortífera 10 ú 12 morteros que tiren cada uno 30 bombas cada diez ó doce horas.

Se hará un fuego vivo, sin desparramarle tampoco, con los morteros pequeños sobre las comunicaciones de la segunda á la tercera paralela y sobre la estension de la zapa.

Se tirará con los obuses puestos en los ángulos salientes del camino cubierto, desde que el enemigo salga de su segunda paralela. Cuando haga la tercera, ó en caso antes, se habrán de retirar á las obras de enfrente de estos salientes y colocarlos detrás de las barbetas. Esta arma se usará como el cañon, sobre las baterías, cabezas de zapa, &c.

Los pedreros se pondrán primero en los ángulos salientes del camino cubierto, despues en los ángulos flanqueados de los rebellines, y últimamente, cuando el enemigo llegue á la esplanada, en los ángulos flanqueados y de la espalda de los baluartes.

No se dejarán obstruir las baterías con las ruinas de cureñas, parapetos, &c.

Luego que el sitiador llegue á la tercera paralela, se dispondrán piezas que enfilen el glacis y camino cubierto para arruinar los alojamientos que querrá hacer sobre la cresta. Se prepararán los cartuchos de metralla para defender el camino cubierto. Por la noche se harán hogueras de faginas embreadas sobre la cresta del glacis, y se encenderán, si hay, *alumbradores* colocados en los ángulos flanqueados vecinos al camino cubierto amenazado.

Se tirará con bala rasa sobre la cabeza del glacis mientras la guarnicion sea dueña del camino cubierto.

Se hará fuego con los pedreros sobre todos los ángulos salientes donde estan las comunicaciones.

Se colocará, si es posible, algun cañon esteriormente á la prolongacion de los ramales del camino cubierto, ó un poco mas allá, para tomarle de revés, haciendo fuego con morteros y obuses á todas las partes que el cañon no descubra.

Se batirá con los morteros, pedreros y obuses, y de enfilada y de frente con los cañones, el coronamiento del camino cubierto, y las baterías de brecha cuando las construyan, y luego que esten concluidas se escogerán tiradores diestros que por sus mismas cañoneras fusilen al sitiador.

Se repararán los traveses y el parapeto, y siendo posible se hará uno nuevo escavando á la parte interior del terraplen.

Se batirá la bajada al foso con el fuego de los flancos, y con bombas y granadas tiradas ó rodadas cuando el enemigo está al pie de la brecha.

Cuando las brechas de las obras esteriores esten practicables, se retirará la artillería á las cortinas para batir el interior de aquellas: se echarán sobre la brecha faginas incendiarias atadas cada una con otra de madera seca para que se haga un fuego impenetrable: se colocarán siendo posible sobre lo alto de la brecha algunos cañones, ó mejor obuses para tirar con metralla ó con granada, con espoletas muy cortas y activas, contra el frente de la columna que venga al asalto.

Se perfeccionarán las baterías del retrincheramiento de la obra abierta por la brecha.

Llegando el caso de rendirse, si se pudiesen sacar carros cubiertos se podrán librar en ellos algunas piezas no anotándolas en el inventario de entrega.

Si se levantase el sitio se retirará cada efecto á sus almacenes y se inventariará todo para conocer lo gastado ó inutilizado.

Cuando las piezas no hubiesen de hacer un fuego mas vivo que cuatro tiros por hora, se podrán servir dos piezas con los artilleros de una, porque el trabajo es soportable, y se tiene menos gente espuesta.

DOTACION DE PLAZAS.

100 cañones es el *maximum* necesario para una plaza que no tenga mas que un punto de ataque, pues son cuantos pueden jugar en una plaza que tenga tres frentes en línea recta.

En las plazas de primera línea se tienen ordinariamente 1000 tiros de dotacion para cada pieza:

En las de segunda línea 500 tiros.

La proporcion de calibres es la siguiente: $\frac{1}{2}$ de grueso calibre que son 24 y 16: $\frac{1}{2}$ de menor calibre, 12, 8 y 4. De 6 á 12 piezas de batalla, segun la importancia de la plaza.

En morteros, pedreros y obuses, la mitad del total de cañones, en esta razon: $\frac{1}{2}$ de morteros, $\frac{1}{4}$ de pedreros, $\frac{1}{4}$ de obuses.

Para un exágono fortificado sin muchas obras esteriores y atacable por un solo frente se regulan:

48 cañones de plaza, de los cuales serán la mitad de á 24 y 16, en esta proporcion: los de á 24 desde $\frac{1}{4}$ á $\frac{1}{6}$, es decir desde 12 á 8. Los de á 16 desde $\frac{1}{3}$ á $\frac{1}{4}$, es decir de 16 á 12. Los otros 24 cañones serán de los otros tres calibres á partes iguales.

12 piezas de batalla: $\frac{2}{3}$ de ellas de á 4.

24 morteros, pedreros y obuses, que es la mitad del número de cañones, en esta proporcion: $\frac{1}{2}$ de morteros, $\frac{1}{4}$ de pedreros, $\frac{1}{4}$ de obuses. De los morteros $\frac{1}{2}$ de á 14 y 12, y $\frac{1}{2}$ de á 7 y 9.

84 piezas de artillería.

60 fusiles de muralla, ó arcabuces, 20 de respeto.

3000 fusiles de infantería, 1 por infante: de respeto (se suponen 3000 soldados de esta arma).

100 mosquetones, carabinas ó tercerolas, idem.

50 pistolas (25 pares), $\frac{1}{4}$ del número supuesto de soldados de caballería, idem.

3294 bocas de fuego.

Dada la base anterior de las piezas de artillería que pueden servirse, arreglada á los datos dichos, puede servir de modelo de dotacion el siguiente.

Montages.

Cureñas de plaza de á 24, cuatro por tres piezas.
Idem de á 16, id.

Cureñas de plaza de á 12, cuatro por tres piezas.
Idem de á 8, id.
Idem de á 4, id.
Idem de batalla, siete por seis piezas.
Idem para obus de á 7, id. idem.
Idem para obuses de á 9, tres por dos obuses.
Idem para los de á 7 en plaza, id.
Afustes para morteros cónicos de á 14, tres por dos morteros.
Idem para los de á 10, id.
Idem para los de á 7, cinco por cuatro morteros.
Idem para los de ordenanza de á 14, tres por dos morteros.
Idem para los pedreros, cinco por cuatro pedreros.
Cureñas de marina de respeto para 8, 4, y obuses de á 9 y 7.

Carruage.

Armones para 24 y 16. } Uno por cada cinco cureñas.
Idem para 12 y 8. . . . . } Uno por cada cinco cureñas.
Idem de á 4: plaza. . . . } Uno por cada cinco cureñas.
Idem de batalla, tantos como cureñas.
Idem para obuses de 9 pulgadas. . . . } Sirven los de cañon.
Idem para los de á 7 pulgadas. . . . . . } Sirven los de cañon.
Carros de municiones para los cañones de batalla, uno por cañon.
Idem para obuses de á 7 pulgadas, uno por obus.
Carros á la catalana, uno por cuatro piezas de plaza.
Carros fuertes, uno por diez piezas.

Máquinas y efectos para mover y montar las piezas.

Cabrias completas, una por baluarte, una por rebellin, y una de respeto.
Cabestrantes completos.
Escaletas con sus medias levas herradas.
Levas herradas.
Espeques herrados, cinco por pieza.
Idem sin herrar, diez por pieza.
Gatos Krikes.
Rodetes herrados.
Trenantes de 4 y 2 ruedas, uno para cada seis morteros, pedreros, obuses.
Trinquibales de mulas con sus bragas, uno por diez y seis piezas.
Idem de mano con idem, id.

Juegos de armas.

Atacadores de á 24, uno por cureña.
Idem de á 16, id.

Atacadores de á 12, uno por cureña.
Idem de á 8, id.
Idem de á 4, id.
Azuelas para cortar espoletas.
Barrenas ó saca-zoquetes enastados.
Bota-fuegos, uno por cureña de plaza y afuste.
Bota-lanza-fuegos, uno por cureña de batalla.
Bolsas para cartuchos, tres por id.
Cuñas de puntería, dos por cureña de plaza.
Cuñones, uno por id.
Cucharas de á 24, una por tres piezas.
Idem de á 16, id. por id.
Idem de á 12, id. por id.
Idem de á 8, id.
Idem de á 4, id.
Chifles, uno por tres piezas.
Cubichetes de á 24, uno por cureña de plaza.
Idem de á 16, id.
Idem de á 12, id.
Idem de á 8, id.
Idem de á 4, id.
Cuchillos, uno por bota-lanza-fuegos.
Cartucheras para estopines, una por cureña de plaza y batalla y afuste.
Cubos para cureñas de batalla, uno por cureña.
Idem para las de batir.
Crucetas para centrar bombas y granadas, una por mortero y obus.
Escobillones de á 24, uno por cureña.
Idem de á 16, id.
Idem de á 12, id.
Idem de á 8, id.
Idem de á 4, id.
Idem de á 4 de batalla, tres por cureña.
Idem con su atacador para obuses de á 9, uno por cureña.
Idem con id. para morteros de á 14 pulgadas, uno por afuste.
Idem para morteros de 12 y 10 pulgadas, id.
Idem para morteros y obuses de 7 pulgadas, id.
Idem para pedreros, id.
Idem para obuses de á 7 de batalla, tres por cureña.
Esponjas para morteros, obuses y pedreros, tantas como cureñas.
Escuadras graduadas, id.
Estopa.
Guarda-fuegos de á 24, uno por cureña de plaza.
Idem de á 16, id.
Idem de á 12, id.
Idem de á 8, id.
Idem de á 4, id.
Idem para obuses de á 9, id.

Guarda-fuegos para morteros de á 14, id.
Idem para morteros de 10 y 8, id.
Idem para morteros y obuses de á 7, id.
Guarda-lanza-fuegos, uno por cureña de batalla.
Guarda-mechas.
Juegos de agujas de fogon, uno por cureña y afuste de plaza y batalla.
Juegos de medidas de hoja de lata.
Mordazas, una por afuste de mortero grande.
Mazos enmangados.
Máquinas para sacar espoletas.
Punzones para los calibres de 24, 16, 12, 8, 4, obuses de á 9 y 7 y morteros, uno por afuste y cureña de plaza y batalla.
Plomadas de lona, id.
Palancas de direccion para cureñas de batalla, tres por cureña.
Prolongas de á 4 y obus de á 7 de batalla, una por cureña.
Palancas para conducir bombas, una por mordaza.
Pies de cabra, dos por afuste.
Péndulos, uno por afuste de mortero y pedrero.
Pinulas, id.
Rascadores de obus de á 9, id.
Idem para morteros de á 14, 10 y 7, id.
Idem para obuses de á 7, id.
Idem para pedreros, id.
Recalcadores.
Sacatrapos de á 24 y 16, uno por tres piezas.
Idem de á 12, 8 y 4, id.
Sombreros para obuses de á 9 pulgadas, uno por cureña.
Idem para los de á 7, id.
Idem para morteros de 14 pulgadas.
Idem para id. de 10 pulgadas, id.
Idem para los de 7 pulgadas, id.
Idem para pedreros, id.
Tapabocas de á 24, id.
Idem de á 16, id.
Idem de á 12, id.
Idem de á 8, id.
Idem de á 4, id.
Tirantes de á 4 y obus de á 7, tres pares por cureña.
Tinas de combate.
Zaleas para refrescar las piezas.

Proyectiles.

Balas de á 24, á 600 por pieza.
Idem de á 16, á id.
Idem de á 12, á id.
Idem de á 8, á 1000 por pieza.

Balas de á 4, á 1000 por pieza.
Bombas de á 14, á 500 por mortero.
Idem de á 10, á 600 por id.
Idem de á 7, á id.
Granadas de á 9, á 500 por obus.
Idem de á 7, á 600 id.
Idem de foso.
Idem de mano.
Botes de metralla de á 24, á 40 por pieza.
Idem de id. de á 16, á id.
Idem de id. de á 12, á 75 por id.
Idem de id. de á 8, á 100 por id.
Idem de id. de á 4, á id.
Idem de id. para obus de á 9, á 15 por obus.
Idem de id. para obus de á 7, á 100 por id.
Cestos para pedreros, 1000 por pedrero.
Piedras.

Cartuchería.

Saquetes de papel de á 24, 700 por pieza.
Idem de á 16, id.
Idem de á 12, id.
Idem de á 8, 1150 por pieza.
Idem de á 4, id.
Idem de lanilla de á 24.
Idem de á 16.
Idem de á 12.
Idem de á 8.
Idem de á 4.
Idem de obus de á 9, á 600 por pieza, de papel.
Idem de obus de á 7, á 700 por id. id.
Cartuchos de lanilla para obus de á 7 de batalla cargados.
Idem ensalerados con bala para cañon de á 4 cargados.
Idem con metralla, cargados á
Idem de fusil 600, por infante.

Pólvora.

Pólvora de cañon, á razon de $\frac{1}{3}$ del peso de la bala y botes de metralla en los cañones, de 10 libras por tiro de mortero grande, de 3 libras por tiro de mortero pequeño y obus, de 1200 libras por pedrero, y 3 libras por granada de foso.

Pólvora de fusil, á razon de 600 cartuchos por infante y 15 libras por arma de respeto.

Pólvora de cañon para fogatas, fuegos artificiales, desperdicios &c, $\frac{1}{10}$ de lo anterior.

Tacos de filástica, heno y esparto.

De á 24, tantos como balas para piezas de plaza.
De á 16, id.
De á 12, id.
De á 8, id.
De á 4, id.

Fuegos artificiales.

Camisas embreadas.
Balas de iluminacion para obuses de á 9.
Idem de id. para los de á 7.
Espoletas de á 14 pulgadas, 11 por 10 bombas.
Idem de á 10 id.
Idem de á 9 id.
Idem de á 7 id.
Idem de granadas de foso, id.
Idem de mano.
Idem para las camisas, polladas, &c.
Estopines de todos calibres, $\frac{1}{3}$ mas que tiros.
Idem incendiarios.
Cohetes para señales.
Faginas embreadas.
Hachas de contraviento.
Lanza-fuegos.
Polladas de á 14.
Idem de á 10.
Idem de á 7.
Idem para pedreros.

Ingredientes para fuegos artificiales.

Azufre un tercio del salitre.
Alquitran.
Aceite petreolo.
Idem comun.
Idem de linaza, para 70 piezas 20 libras.
Antimonio crudo.
Alcanfor.
Aguardiente.
Brea, 30 toneles por 70 piezas.
Carbon.
Cera, tanta como azufre.
Espíritu de vino.
Pez griega, dos tercios del salitre.
Resina, un tercio de id.

Salitre, 16 quintales por cada 70 piezas.
Sebo en pan, tanto y medio que el azufre.
Trementina para 70 piezas, 20 libras.

Instrumentos y utensilios para construir fuegos artificiales.

Almireces de bronce con sus manos de madera.
Idem pequeños con id.
Artesas grandes.
Idem pequeñas.
Agujas de coser.
Idem de embalar.
Alicates.
Alpargatas para los operarios.
Armazones de hierro.
Azuelas.
Haccecillos de sarmiento seco de dos y medio pies de longitud y seis pulgadas de latitud.
Alambre de varios gruesos.
Algodon hilado.
Banquillos para cargar espoletas.
Barriles.
Bancos con sus cepos para cargar lanza-fuegos.
Baquetas para arrollar cartuchería de fusil y pistola.
Brochas para encolar.
Cola fuerte.
Idem de pescado.
Cera virgen.
Cuerdas tirantes para las bombas de iluminacion.
Cuerda de amarrar.
Cordel delgado.
Cajones para guardar los ingredientes.
Cucharas de madera.
Cucharitas.
Cacerolas para la cola.
Carrizos para estopines de todos calibres.
Caldera grande.
Calderas pequeñas.
Cacerolas de hierro para fundir balas de plomo.
Cucharas para id.
Cuchillos.
Casacones de lienzo azul para los polvoristas.
Compases rectos y curvos.
Cañas ó varas para cohetes.
Cortaplumas.
Espátulas de madera.
Espumaderas.

Escobas de palma.
Embudos grandes y pequeños para surtir tambien á los repuestos.
Harina.
Hilo bramante.
Hilo fuerte de coser.
Frascos de vidrio para conservar espíritus.
Juegos de tamices.
Idem de baquetas para cargar espoletas.
Lienzo basto y fuerte.
Medidas pequeñas.
Mazos de madera para cargar espoletas.
Mesas para hacer cartuchos.
Moldes para balas de iluminacion.
Idem para hacer cohetes completos de agujas y baquetas.
Idem para cartuchos de cañon de todos calibres.
Moletas.
Papel bazo ordinario.
Idem fino.
Idem de marca.
Idem blanco.
Idem para escribir.
Pergamino.
Pandera de madera con su globo de bronce.
Peso de cruz grande.
Idem pequeños.
Punzones.
Punzones de madera para taladros.
Palas.
Pies de París.
Pinzas planas.
Plumas.
Romana grande.
Idem pequeñas.
Raspas ó escofinas.
Sogas viejas de esparto ó cáñamo.
Serrucho.
Trípodes para colocar las horteras.
Tijeras grandes.
Idem pequeñas.
Tablas.
Taladros de mano.
Tenacillas.
Tinteros.
Turquesas para balas de fusil.
Idem para arcabuz.
Tijeras para cortar rebabas.
Vasijas de barro de diferente cabida.

Armas y respetos para la infantería y caballería.

Arcabuces de gancho.
Fusiles de plaza.
Fusiles ordinarios de reserva.
Cajas de reserva para los arcabuces.
Pistolas de reserva para caballería y las salidas.
Piedras de chispa de respeto, una por libra de plomo.
Cajas de fusil ó escalabornes, 10 por 100 fusiles.
Llaves de id., 10 por 100 fusiles.
Piezas menudas de todas clases proporcionalmente, 4 por arma.
Sables de infantería de respeto, 2 por 100 hombres contados artilleros y sirvientes.
Sables de caballería de respeto, $\frac{1}{3}$ del número de hombres.

Armas para la defensa de las brechas.

Caballos de frisa.
Canales de madera para dejar caer las granadas de foso.
Guadañas, 30 por brecha presumible (presúmense tres).
Leña seca para hacer arder en las brechas.
Picas sin cruz en la moharra de 10 á 12 pies de largas.
Vicheros para empujar ó separar los fuegos artificiales, 6 por brecha.

Instrumentos para reconocer la artillería.

Gatos.
Compases curvos y rectos y de puntas vueltas.
Estampas.
Sondas.
Espejos.
Cera virgen.
Sebo.
Resina.
Aceite.
Cerilla.
Vitolas de todos calibres.

Utiles para apagar incendios.

Bombas hidráulicas.
Escalas de 30 pies de largo.
Idem medianas.
Ganchos de hierro para derribar.

Instrumentos para bala roja.

Parrillas.
Cucharas.
Tenazas.
Cajas de cobre.
Carbon.
Fuelles grandes.

Piezas labradas y herradas para cureñage.

Ejes para cureñas de á 24, uno por cuatro piezas.
Idem para las de á 16, id.
Idem para las de á 12, id.
Idem para las de á 8, id.
Idem para las de á 4 de plaza, id.
Gualderas para cureñas de á 24, una por dos piezas.
Idem para las de á 16, id.
Idem para las de á 12, id.
Idem para las de á 8, id.
Idem para las de á 4 de plaza, id.
Ruedas para cureñas de á 24, una por cuatro cureñas.
Idem para las de á 16, id.
Idem para las de á 12, id.
Idem para las de á 8, id.
Idem para las de á 4 de plaza, id.
Idem para las de id. de batalla.
Teleras de bolada para cureñas de á 24.
Idem para las de á 16.
Idem para las de á 12.
Idem para las de á 8.
Idem para las de á 4 de plaza.
Idem de descanso para cureñas de á 24.
Idem para las de á 16.
Idem para las de á 12.
Idem para las de á 8.
Idem para las de á 4 de plaza.

Maderamen.

Cubos para cureñas de todos calibres, un par por cada cuatro piezas.
Esplanadas para cañones y obuses compuestas de cinco tablones, dos durmientes y un batiente, tantas como cureñas.
Idem para morteros y pedreros, compuestas de cinco durmientes y diez tablones, id.

Haces de aros para barriles.
Mimbres.
Pinas labradas de á 24, cinco por pieza.
Idem de á 16, id.
Idem de á 12, id.
Idem de á 8, id.
Idem de á 4, id.
Idem de á 4 de batalla, id.
Idem de obus de 9 pulgadas, id.
Idem de id. de 7 pulgadas, id.
Cuartones de pino.
Rayos para todo carruage, 10 por pieza.
Trozos de madera ó pies renuevos de encina para labrar espeques y otras aplicaciones.

Clavazon y herrage.

Clavos para esplanadas de morteros, pedreros, cañones y obuses.
Clavos para llantas de todos carruages.
Idem para los demas usos, $\frac{1}{4}$ del hierro.
Hierros en barras de distintas dimensiones.
Acero, $\frac{1}{3}$ de los clavos.
Guardacantones.
Buges para todos los carruages.
Pezones ó sotrozos.
Pernos maestros.
Idem para afustes con sus tuercas.

Cordage de cáñamo ó esparto.

Betas de cabria, 8 por 6 cabrias.
Bragas para trinquibales de mulas.
Idem para los de mano.
Idem para salchichones.
Aparejos reales.
Idem de retorno.
Cuerdas dobles á la mano.
Cuerda tirante.
Cuerda mediana. }
Idem delgada. }
Cuerda de trazar } libra y media por pieza uno con otro.
Cordel de azote. }
Cuerda de esparto de diferentes diámetros.
Cuerda floja.
Cuerda-mecha, 100 libras por pieza.
Hilo bramante.

Maromas de 1 pulgada y 9 líneas de diámetro, y 420 pies de longitud, dos por cabria.
Idem de 1 pulgada y 6 líneas con igual longitud.
Idem de 1 pulgada y 4 líneas con la misma longitud.
Prolongas de batalla, tres por dos piezas.
Tirantes de batalla, tres pares por pieza.
Tomiza ó sogueta de esparto.

Instrumentos de gastadores.

Azadas.
Espuertas terreras.
Hachas de dos manos.
Idem de una.
Marrazos.
Mangos sueltos para útiles.
Hoces.
Palas de hierro.
Picos de dos puntas.
Idem de una punta.
Zapas.
Zapapicos.

Atalages para ganado de tiro.

Atalages completos para 10 mulas.
Idem para tiros de 6 mulas de lanza.
Idem para tiros de entre-varas de carros á la catalana de 4 mulas, juegos completos.

Herramientas para cuatro carpinteros.

Azuelas de dos manos.	4	Filimogeta ó regañado.	1
Idem de una mano.	2	Garlopas.	4
Bancos de carpintero.	4	Gubias.	4
Barrenas de herrar.	2	Gramiles.	2
Idem mayores.	2	Guillones.	3
Idem de mano.	6	Hierros de moldear.	6
Canalador.	1	Hachas de dos manos.	2
Caballetes.	4	Junteras de dos manos.	2
Cartabones.	2	Idem de traslapar.	1
Cepillos.	4	Junterillas ó calzadores de mano.	2
Codales.	8	Limas para limar sierras. . . .	4
Compases de hierro.	2	Lapiz.	6
Desferradores.	2	Martillos de dos manos.	2
Escoplos diferentes.	8	Idem de mano.	4
Escuadras de madera.	2	Prensas con sus barletes. . . .	2
Escofinas.	2		

Piedras de amolar con su vacío.	1
Idem para afinar.	1
Reglas largas.	2
Sierras de bracear.	2
Idem de mano.	3
Idem de trocear.	2
Idem de rodear.	2
Tenazas de arrancar.	2
Tinteros para almagre y esponja con cuerda de lana.	2

Herramientas para ocho carreteros.

Azuelas de dos manos.	2
Idem de una mano curvas.	4
Almagre. @	$\frac{1}{2}$
Barrenas grandes y medianas.	30
Idem de herrar diferentes.	70
Idem de mano y enmangadas.	25
Idem pasadores enmangadas.	8
Banco de prensa.	1
Cuchillos de alisar.	6
Cuchillos de pulir.	4
Cadenas de dar tirantez á las ruedas.	3
Compás grande de hierro.	2
Idem de mano.	4
Cepillos herrados.	2
Idem sin herrar.	4
Cartabones diferentes de madera.	8
Codales.	2
Cuerda para id. de lana. ℔	2
Cuerda floja para sierras. ℔	6
Desarradores.	8
Escarparas de diferentes cortes.	24
Idem formones id.	12
Escofinas.	4
Escuadras.	8
Esponjas.	4
Garlopa.	1
Gubias triangulares de hierro.	8
Idem redondas id.	10
Idem con mangos de madera.	10
Hachas de dos manos.	8
Idem de una mano.	2
Junteras ó adresadores.	2
Limas para limar sierras.	8
Lapiz. @	$\frac{1}{2}$
Mangos para barrena.	25
Machos de dos manos.	6
Mazos de hierro grandes.	2
Martillos de mano.	6
Mazos de enrayar ruedas.	3
Idem de mano herrados.	8
Pies de cabra.	2
Punzones de hierro.	4
Pie de Rey ó de Burgos.	2
Reglas diferentes.	6
Sierras de trocear.	4
Idem braceras.	2
Idem de mano.	2
Salta reglas.	2
Triscadores para sierras.	2
Toesas ó brazas.	1
Tinteros para almagre.	2

Herramientas para un tonelero.

Azuelas de mano rectas.	1
Azuelas curvas.	4
Abladeras ó rosetas.	2
Abonadores.	1
Bigornias.	1
Barrenas pequeñas.	4
Billabarquines.	1
Barrenas para id.	3
Cimientos.	1
Cepillos de tobear.	1
Chazos ó retiladores.	2
Cuchillos de empajar.	1
Cinceles.	2
Gatos para enderezar duelas.	1
Galafetes.	2
Limas triangulares.	2
Medias cañas ó barrenas de azuela.	1

Martillo de peana.	1	Mazos.	2
Planas.	2	Sierras de mano.	1
Punteros.	1	Segureta.	1
Rebotes.	1	Tinteros de almagre.	1

Herramientas para un tornero.

Azuelas de una mano.	1	Mazo de una mano.	1
Barrenas diferentes.	3	Perfiles grandes y chicos.	2
Billabarquines diferentes.	10	Panetillas.	4
Compases rectos y curvos.	2	Piedras de afilar.	2
Cordel de azote. ℔.	4	Idem de amolar armada.	1
Cuerda para el torno grande.	1	Rompedores.	2
Escofinas.	1	Idem para tornear metales.	2
Formones.	2	Sierras maneras.	1
Idem cuadrados.	2	Torno completo con su ballesta.	1
Gubias.	3	Idem con su rueda grande y caballetes.	1
Hierros de pico de gorrion.	4	Tenazas de arrancar.	1
Hierros de vaciar.	3	Tijeras de sastre.	1
Idem piezas mayores.	6	Uñetas diferentes.	6
Limas diferentes.	3		
Martillos grandes y pequeños.	2		

Herramientas para dos armeros.

Armadores para muelles reales.	2	Gramiles.	2
Arcos de ballesta.	2	Limas de distintos tamaños.	24
Alicates de cada especie.	2	Idem planas.	6
Azuelas de mano.	2	Idem medias cañas para limar madera.	4
Bancos con sus tornillos.	2	Idem para pulir.	4
Bigornias.	2	Limas ó pieles de escapa (lijas).	2
Billabarquines armados.	1	Moldes para cubos de bayonetas.	2
Bolvederos.	2	Manetas.	2
Bruñidores.	2	Palas de pecho.	2
Buriles.	2	Plantillas de caja.	2
Borax. ℔.	½	Pincetas.	2
Cuchillos de raspar.	2	Palos sauces para limpiar.	12
Idem de rayar rastrillos.	2	Sierras de mano.	2
Compases rectos y curvos.	4	Soldadura. ℔.	4
Cepillos de una mano.	2	Cinceles.	2
Idem para el baquetero.	2	Rascadores esteriores.	2
Destornilladores.	2	Idem interiores cilíndricos.	2
Escarpas de distintas clases.	5	Rodetes con nuez.	2
Escofinas.	2	Tarrajas con sus machos.	2
Esmeril para limpiar. ℔.	12	Tornillos de una mano.	2
Formones de distintas clases.	8		
Gubias.	2		

Tarrajas para macho de cañon. . 2
Taladros de distintas clases. . 8
Tijeras de cortar barro. 2
Uñetas. 2
Idem de punto corriente. . . . 2

Herramientas para dos aserradores.

Banco. 1
Sierra con percha. 1
Serrucho. 1
Hachas de dos manos. 2
Tintero con cuerda y esponja. 1
Almagre. . . . . ℔ . . 8

Herramientas para cuatro cerrajeros.

Ayunques de banco. 2
Alicates. 4
Bancos. 2
Compases de distintas dimensiones. 6
Correas para taladros. 4
Destornilladores. 4
Degüellos de pie. 6
Idem de mano. 6
Escofinas. 2
Limas de todas clases con mango. 200
Llaves para destornillar cureñas. 6
Martillos de una mano. 4
Pinzones de todas clases. . . . 40
Puliremes. 4
Cinceles. 20
Tornillos para bancos. 4
Tornillos de mano. 4
Taladros completos. 2
Tijeras grandes y pequeñas. . . 4
Tarrajas. 6
Tenazas de arrancar. 4
Uñetas con mango. 6
Idem de mano. 12

Herramientas para cinco fraguas.

Ayunques. 5
Allegadores ó sirvientes. 5
Claveras de pie. 5
Idem de mano. 5
Compases. 5
Cubos herrados. 5
Espetones. 5
Escobas. 5
Fuelles. 5
Gubias. 5
Machos ó mallos de dos manos. 15
Martillos de una mano. 5
Moldes cuadrados y redondos. 10
Mangos para toda herramienta. 50
Punzones con mango de id. . . 15
Pasadores. 5
Piedras de amolar armadas. . 1
Palas. 5
Rompederas de todas clases. . . 5
Repartidores. 5
Sufrideras. 6
Tajaderas. 5
Toberas. 5
Tinas herradas. 5
Tubillos. 10
Tenazas de todas clases. 15
Tarrajas. 5
Templaderas. 5
Uñetas de mango. 5
Idem sin él. 5

Herramientas para un linternero.

Alicates diferentes. 2
Alambre de hierro. . . . *mazos.* 2
Bigornias con su banco. 1
Botadores de hierro completos. 1
Compases rectos. 2
Cacerolas grandes y pequeñas de hierro. 2
Diámetros engastados de hierro. 1
Embutidores. 1

Escuadras de hierro	1
Fuelles de mano	1
Limas tablas	1
Martillos de peña	1
Idem de embutir	2
Punzones de todas clases	18
Pez griega ... ℔	4
Mazos de madera	3
Reglas de madera	2
Rascadores	1
Soldaduras ... @	$\frac{1}{2}$
Soldadores de hierro y cobre	3
Tijeras	1
Tenacillas de hierro	1
Tenazas de sacar clavos	1
Plomadas ó panes de plomo	1
Tazas de rebatir	1

Efectos de parque.

Abrojos de bronce ó hierro.
Agujas de espartero.
Idem de coser.
Aceite comun.
Alcuzas de hoja de lata.
Arenilla.
Alambre.
Banderas con escudos de armas Reales.
Idem de conducir pólvora.
Idem para señales.
Barriles de empaque.
Idem para agua.
Baldés.
Bancos respaldados.
Varas de medir del marco de Castilla.
Cerilla.
Cribas de cuero.
Cajones para cartuchos de fusil.
Candeleros de madera ó metal.
Cortaplumas.
Candilejas sueltas de hoja de lata.
Cabrietas para pesos.
Encerados grandes de parque.
Idem medianos.
Idem de carga.
Escobas de palma grandes.
Idem de mano.
Espuertas terreras.
Escaleras de mano.
Esponjas de todos tamaños.
Espabiladeras.
Eslabones de acero.
Clavos de acero para clavar artillería.
Carbon de encina y pino, 100 quintales por fragua.
Candeleros de hierro para quemar faginas.

Cola.
Cuerda de lana.
Aceite de linaza.
Barriles herrados para redondear.
Faroles de hoja de lata y talco.
Idem de cristal.
Faginas, 6 por salchichon.
Garitas de madera para centinelas.
Granos para todos calibres.
Hierro de todas especies.
Hilo de algodon.
Idem de estambre.
Juegos de medidas de hoja de lata.
Juegos de tinteros de lata ó peltre.
Yesca.
Linternas secretas.
Lanilla de respeto.
Lapiz para señalar.
Lienzo crudo.
Mesas grandes.
Idem de parque.
Idem para escribir.
Mantas con puntas de clavos.
Mazos de obleas.
Medias toesas.
Balanzas de madera con pesas de bronce.
Balanzas pequeñas de cobre.
Piquetes de dos pies y medio á cuatro y medio de longitud.
Parigüelas para heridos.
Idem para conducir barriles.
Papel fino de escribir.
Idem de marca mayor.
Idem de media marca.
Idem ordinario.
Idem de estraza.
Plumas de escribir.
Pedernales.
Pajuelas
Perchas.
Pescante.
Piedras de moler pintura con su mano.
Probeta.
Gaviones de tres pies y medio de alto, y 21 pulgadas de diámetro, 132 por través.
Regaderas de hoja de lata.
Romana para pesar artillería.
Idem pequeñas de diferentes alcances completas.

Relox de campana.
Redes de campaña para transportar balas.
Redes para tacos.
Salchichones de 20 pies de largo y 1 de diámetro, 15 por pieza.
Saleros de á 24.
Idem de á 16.
Idem de á 12.
Idem de á 8.
Idem de á 4.
Sacas de lana.
Sacos terreros, 500 por pieza.
Sacos para provision.
Serones de esparto.
Seretas de empaque.
Tijeras de sastre.
Idem para papel.
Toesas.
Tiendas de campaña de toda especie.
Velas de cera.
Idem de sebo.
Sebo en pan.
Hojas de lata.
Idem de talco.
Soldadura de estaño.
Idem de cobre.
Pieles de lija.
Piedras de amolar.
Plomo en galápagos para balas, 36 libras por cada arma de respeto.

Ganado de tiro.

Cuatro caballos ó en defecto mulas por cada pieza y carro de municiones de batalla, que harán al mismo tiempo el servicio de los carros fuertes, carros de transporte, &c.

Gente efectiva para el servicio.

Infantes.
Ginetes.
Artilleros, sin contar los Sargentos, á razon de 3 por pieza.
Sirvientes á 6 por pieza.
Trenistas, sin contar Sargentos, á 3 por pieza y carro de batalla.
Obreros.
Oficiales facultativos entre Capitanes y Subalternos: dos para el baluarte atacado: uno por cada rebellin y baluarte colaterales: el relevo de unos y otros: 3 de obreros: $\frac{1}{3}$ del número anterior para reemplazos y trabajos estraordinarios.

Gefes facultativos. Uno para el mando del arma: un segundo Director de Maestranza: uno para el Detall: otro de reemplazo.
Oficiales de tren. Uno por cada cuatro carruages de batalla, que concurrirán á los servicios á que se destine el ganado.

Observacion. Segun este plan proporcional de dotacion se pueden arreglar otros, con la advertencia de que haya siempre alguno de los efectos de cada clase aunque el número de piezas sea muy corto, y no le corresponda segun la proporcion que se acaba de espresar. Por ejemplo, se dice que habrá un trinquibal por cada 16 piezas, y tambien deberá haberle aun cuando no haya mas que 8.

Estado *de las dotaciones de plazas de la Península hechas por el Mariscal Suchet en* 1813 *al tiempo que las guarneció para abandonar la costa oriental de España.*

PLAZAS.	HOMBRES de guarnicion.	PIEZAS de artillería.	PÓLVORA y cartuchería de fusil.
Denia	110	28 dotadas al completo.	
Sagunto	1258	135, de las cuales 50 en batería dotadas á mas de 500 tiros.	1.200,000 cartuchos de fusil.
Peñíscola	500	107, de las cuales 57 en batería á 500 tiros por cañon y 300 por obus y mortero en batería.	1555 quintales de pólvora y 1.000,000 cartuchos de fusil.
Morella	120	5 dotadas al completo.	
Mequinenza	433	38 dotadas al completo.	
Tortosa	4891	240, de las cuales 120 en batería dotadas á 500 tiros cada una.	2222 quintales de pólvora y 800,000 cartuchos de fusil.
Lérida	2089	101 todas en batería dotadas á 350 tiros cada una.	660 quintales de pólvora y 1.200.000 cartuchos de fusil.

En el anterior estado no se deben considerar de dotacion para la plaza todas las piezas de artillería que se figuran. El Mariscal francés las dejó alli porque alli las habian reunido las necesidades de la guerra. La dotacion puede y debe considerarse de las puestas en batería, cuyo número es bastante.

La dotacion *al completo* que dice, creo fuese el cálculo de la dura-

cion de un sitio segun la fuerza material de la plaza, contando á razon de 70 tiros por dia y por pieza, cuya base adoptaban muchas veces, y que tomaron tambien para dotar á Barcelona.

Esta plaza, que como se sabe se compone de tres cuerpos, esto es, Monjuich, ciudadela, y el cuerpo de la ciudad, fue dotada en dicha época del modo siguiente. Monjuich 68 bocas de fuego: ciudadela 80: el cuerpo de la plaza 120. Todas dotadas á 70 tiros por dia y por pieza de la duracion del sitio presumible. Ademas habia en ella como depósito 756 bocas de fuego, de las cuales 100 eran de á 24 y 150 morteros. Mas 1.000,000 de cartuchos para infantería: 2222 quintales de plomo: 5000 gaviones, y ramage para otros 2000. Guarnicion 8000 hombres.

EJERCICIOS.

EJERCICIO DE CAÑON DE SITIO Y PLAZA CON DOS ARTILLEROS, SEIS SIRVIENTES, Y VEINTE VOCES DE MANDO.

Para la ejecucion del ejercicio deben estar colocados sobre la esplanada tres espeques á cada lado de la cureña con los estremos mayores hácia el merlon, en tal disposicion que la medianía de cada uno quede, la de los primeros frente al ángulo misto que forma la rueda con la esplanada hácia la culata del cañon, la de los segundos hácia donde median las gualderas, y la de los terceros al teleron de contera.

Á la derecha del cañon, sobre ganchos ó piquetes clavados en el merlon, estará la cuchara tendida mirando al cañon; al pie del merlon los tacos y el chifle, que podrá estar colgado de otro gancho si se ceba con pólvora, y sino una cartuchera con estopines; á la izquierda se hallará el escobillon y el atacador tendidos del mismo modo sobre ganchos con los estremos mayores hácia el cañon, y al pie del merlon las balas; el bota-fuego á retaguardia, á cuatro pasos de la esplanada, frente á la rueda izquierda de la cureña; y los guarda-fuegos en el repuesto de la batería.

La tropa entrará en batería por la izquierda formada en columna de cuatro hombres de frente y con filas abiertas, tomando sus distancias al entrar en ella de modo que cuando la primera fila llegue á estar en línea con el lugar que debe ocupar en el ejercicio, han de hallarse todas las demas respectivamente enfiladas con el que á cada una corresponde, en cuya posicion se les mandará hacer alto, y girando seguidamente sobre la izquierda para dar frente á la batería, marcharán por hileras á ocupar el puesto que cada uno debe tener.

De los ocho hombres destinados para cada cañon, los primeros de cada hilera deben ser los artilleros, y sucesivamente los que siguen primeros, segundos y terceros sirvientes de derecha é izquierda, que

se colocarán en batería, quedando los artilleros junto al merlon, y los sirvientes en la medianía de cada uno de los tres espeques de su respectivo lado. En esta situacion se les mandará girar para quedar cuadrados con el frente al cañon, y en disposicion de dar principio al ejercicio.

Todas las marchas que se ofrezcan en este ejercicio deben hacerse por el camino mas breve, dando naturalmente el frente al objeto donde se dirijan.

VOCES DE MANDO.

1.ª *Saquen de batería el cañon.*

En cuatro tiempos.

1.° Los seis sirvientes se bajarán á un mismo tiempo á tomar los espeques por su medianía, los de la derecha con la mano izquierda la palma hácia abajo, y los de la izquierda con la mano derecha igualmente con la palma hácia abajo; se levantarán con viveza corriendo al mismo tiempo la mano que tienen en el espeque hasta el estremo menor de él, debiendo quedar éste á la altura del hombro con el brazo naturalmente arqueado: el otro estremo del espeque quedará apoyado en tierra, y la mano derecha en los de la derecha, y la izquierda en los de la izquierda, al levantar el espeque lo recibirá por la medianía adonde alcance el brazo naturalmente tendido, con la palma hácia arriba; de suerte que por regla general la mano que está al estremo del espeque debe hallarse siempre con la palma hácia abajo, y la otra con la palma hácia arriba.

2.° Harán los sirvientes de la derecha á la derecha, y los de la izquierda á la izquierda, pasando al mismo tiempo el estremo menor del espeque por delante del pecho trocando las manos, de suerte que la que está al estremo menor del espeque baje á la medianía de él, y la otra al contrario.

3.° Embarrarán todos á un tiempo los espeques, los primeros debajo de las ruedas por delante de ellas, los segundos entre rayo y gualdera al teleron de descanso, y los terceros entre gualderas bajo el teleron de contera; advirtiendo que los primeros y segundos avanzarán para embarrar dando un paso sobre su costado, y los terceros se adelantarán tambien con otro, de modo que queden haciéndose frente.

4.° En esta disposicion harán todos fuerza á un tiempo y con igualdad para que, unida la de todos, sea mas pronta y facil la operacion, y concluida se mantendrán firmes, debiendo el artillero de la derecha prevenir desde su puesto á los sirvientes con la voz de *alto* que suspendan la fuerza cuando el cañon quede en la disposicion conveniente.

2.ª *Bajen la culata del cañon.*

En tres tiempos.

1.° Los primeros y segundos sirvientes se retirarán con un paso

sobre su costado; apoyarán el estremo mayor del espeque en el suelo; los terceros se retirarán igualmente un paso largo á su espalda, girando de modo que queden pecho á espalda con los demas, y todos con el frente al merlon.

2.° Los segundos sirvientes embarrarán su espeque debajo del primer refuerzo del cañon apoyado en la gualdera, y los terceros debajo de las gualderas, inmediato al teleron de contera.

Á la voz prevenida, y durante estos tiempos, el artillero de la derecha hará á la izquierda, marchará por detrás de los sirvientes con un paso vivo, natural y despejado, sin dar cuartos, á colocarse en la medianía de las gualderas; hará á la derecha para cuadrarse frente al cañon, y con el pie izquierdo entrará dentro de las gualderas, y pondrá este mismo pie delante del otro para hacer su maniobra.

3.° En esta disposicion mandará á los segundos sirvientes que carguen á fin de sacar las cuñas que necesite para que la boca del cañon quede mas alta que la culata, sin hacer otra demostracion para esto que la de tocar á los dos lados de la faja alta; y si el cañon no estuviere bien promediado á la tronera, hará que los terceros le roncen tocando con la mano en la gualdera donde convenga hacer la fuerza, y se mantendrá entre gualderas hasta la voz siguiente.

3.ª *Espeques á su lugar.*

En tres tiempos.

1.° Se retirarán de costado los segundos y terceros sirvientes hasta alinearse con los primeros, apoyando igualmente que ellos el estremo mayor del espeque en el suelo, y con el cuidado de inclinarlo todos hácia el merlon para que despues puedan quedar los espeques bien alineados en tierra.

2.° Los seis sirvientes harán á derecha é izquierda, dando el frente al cañon, y cambiarán las manos como se dijo en el segundo tiempo de la voz segunda.

3.° Pondrán los espeques en tierra corriendo la mano que tienen en el estremo de ellos hasta su medianía al tiempo de bajarse, y se incorporarán con viveza y buen aire.

Durante estos tres tiempos el artillero de la derecha dará media vuelta á la derecha, saldrá de las gualderas, y volverá á ocupar su puesto por el mismo camino que vino, y al llegar á él dará frente al cañon, quedando alineado con los demas.

4.ª *Pasen el escobillon y tapen el fogon.*

Á esta voz el primer sirviente de la izquierda marchará á la boca del cañon con el frente á ella, quitará el taco, y haciendo á la izquierda le dejará al pie del merlon; al levantarse tomará el escobillon con las dos manos, y sin elevar su asta se acercará al artillero de su costado para que lo reciba, y se retirará un paso detrás de él.

El tercer sirviente de la derecha quitará la plomada del fogon,

la llevará al pie del merlon pasando entre los sirvientes de su lado, y dando despues media vuelta á la derecha volverá por el mismo camino á tapar el fogon con el pulgar de la mano izquierda, poniendo en el vacío la mano derecha, y luego que se haya retirado el escobillon se quedará dando frente al cañon.

El artillero de la izquierda, asi que el sirviente haya quitado el taco se aproximará á la boca del cañon, quedando con el frente al merlon, y en esta disposicion recibirá del sirviente el escobillon, lo introducirá en la tronera levantando la mano izquierda y bajando la otra, y con el artillero de la derecha que se acercará un paso á su frente, lo pasarán por el cañon interpolando las manos de modo que la derecha del de la izquierda sea la mas inmediata al brocal, y esta mano y la que le sigue tendrán la palma hácia abajo, y las otras hácia arriba. Despues de haber procurado limpiar bien el cañon sacarán el escobillon y el artillero de la izquierda lo entregará al sirviente de su lado para que lo ponga en su lugar: este sirviente se mantendrá firme con el frente al merlon, y el artillero lo dará al cañon.

El tercer sirviente de la izquierda marchará por la pólvora, y en llegando al parage donde está el guarda-fuego hará frente á la batería de modo que el guarda-fuego le quede á su costado derecho.

5.ª *Dispónganse á cargar el cañon.*

El primer sirviente de la derecha marchará al merlon, tomará la cuchara con ambas manos, y sin levantar el asta se la entregará al artillero de su lado acercándose á él, y despues se retirará un paso sobre su costado derecho: el artillero de la derecha girará á este lado para tomarla con ambas manos, introducirá el asta por la tronera, levantando para ello la mano derecha, y bajando la izquierda pondrá la cuchara á la boca del cañon: el tercer sirviente de la izquierda á la voz tomará el guarda-fuego con la mano derecha, lo terciará sobre la sangría del brazo izquierdo, marchará con él, y se colocará un paso detrás del artillero de su lado manteniéndose asi hasta la voz siguiente.

Los segundos sirvientes harán á derecha é izquierda, marcharán al pie del merlon, tomará el de la derecha dos tacos y el de la izquierda la bala, y se irán á colocar enfrente de los cubos de las ruedas, separados un paso de ellas: el de la derecha dejará un taco en el suelo y tendrá otro en la mano, y el de la izquierda se mantendrá con la bala hasta que deba ponerla en el cañon.

Siempre que se cargue con cartucho, como generalmente debe practicarse tanto en tiempo de paz como en la guerra, no se necesita la cuchara, y únicamente servirá teniéndola en su lugar para emplearla en remover alguna bala que pueda atorarse, sacar la pólvora de los cañones que convenga descargar, y demas aplicaciones que pueda tener.

6.ª *Carguen el cañon.*

El artillero de la izquierda tomará el guarda-fuego del tercer sirviente de su lado, y vaciará la pólvora en la cuchara, cuidando no der-

ramarla: devolverá seguidamente el guarda-fuego al mismo sirviente que lo trajo, quien lo conducirá y dejará en el parage donde lo tomó, retirándose despues á su puesto.

El artillero de la derecha introducirá la cuchara por el cañon de modo que vaya hácia arriba la línea superior del asta, lo que se conseguirá marcándola con el dedo pulgar de la mano derecha que debe empuñarla para hacerla correr al mismo tiempo por la palma de la izquierda, que ha de estar apoyada en la parte inferior del brocal, á fin de sujetar la direccion de la cuchara de modo que no pueda ladearse, y en llegando en esta disposicion al fondo de la recámara, dará una media vuelta al asta hácia el pecho, y la golpeará en el brocal para vaciar la pólvora poniendo antes los dos dedos pulgares alineados en la parte superior de ella, y en disposicion que dándola la vuelta queden los pulgares en la inferior: vaciada la pólvora retirará el mismo artillero la cuchara, la entregará al primer sirviente de su lado, que la colocará en su lugar, y se retirará á su puesto.

El primer sirviente de la izquierda tomará el atacador y lo entregará al artillero de su costado en los mismos términos que lo hizo con el escobillon, y se retirará al puesto donde lo tomó. El artillero de la izquierda con el de la derecha introducirán el atacador en el cañon y unirán la pólvora con suavidad. El tercer sirviente de la derecha que está frente al fogon tapará éste como lo practicó cuando se pasó el escobillon, manteniéndose en esta disposicion hasta que se haya concluido el cargar la pieza. El mismo artillero de la izquierda sacará el atacador, y se mantendrá firme con él mientras que el segundo sirviente de la derecha introduce un taco en la boca del cañon: entonces lo acompañará con el atacador, y con el artillero de la derecha lo atacarán con cuatro golpes pausados y firmes, interpolando las manos para ello como se dijo para introducir el escobillon.

El artillero de la izquierda sacará el atacador, y los segundos sirvientes pondrán en el cañon el de la izquierda la bala, y el de la derecha el taco, que debe tener en la mano desde que dejó el otro, y con igualdad se retirarán ambos á sus puestos. El artillero de la izquierda volverá á introducir el atacador en el cañon, y con el de la derecha atacarán otra vez con dos golpes en la forma prevenida. Sacará el de la izquierda el atacador, lo entregará al sirviente para que lo coloque en su lugar, y todos los que estan fuera de sus primitivos puestos se volverán á ellos.

Si se cargase con cartucho lo sacará del guarda-fuego el tercer sirviente de la izquierda, y lo entregará al artillero de su lado para que éste lo ponga en el cañon; le introducirán hasta el fondo del ánima con el atacador los dos artilleros, despues se pondrá la bala, y sobre ella un taco para que no se corra hácia la boca, y se mantenga unida al cartucho, teniendo siempre particular cuidado de que la atadura de éste si fuese de lienzo ó lanilla, ó el doblez si fuere de papel, quede hácia la boca del cañon.

7.ª *Entren en batería el cañon.*

En cuatro tiempos.

1.º Se practicará por los sirvientes lo que está prevenido en el primer tiempo de la primera voz para sacar el cañon de batería.

2.º Mientras los primeros y segundos sirvientes hacen á la derecha é izquierda y truecan las manos, como se ha dicho en el segundo tiempo de dicha voz primera, los terceros marcharán de costado hácia la contera de la cureña á fin de estar dispuestos para embarrar en ella. Á este fin los terceros sirvientes de la derecha empezarán el paso con el pie derecho, le concluirán con el otro, y luego moverán el derecho para que quede delante; y los terceros sirvientes de la izquierda empezarán con el izquierdo, le concluirán con el otro, y despues moverán el izquierdo para que quede delante.

3.º Los seis sirvientes embarrarán á un tiempo, los primeros entre los rayos y la parte inferior de la gualdera por delante del eje, los segundos detrás de las ruedas por debajo de ellas, y los terceros en el teleron de contera.

4.º Todos harán fuerza en esta disposicion á un mismo tiempo y con igualdad hasta entrar el cañon en batería.

El artillero de la derecha á esta voz hará á la izquierda, y marchará con viveza por detrás de los sirvientes á colocarse enfrente de la tronera para prevenir desde alli á los terceros sirvientes roncen la contera de la cureña á derecha ó izquierda, segun fuere preciso para que el cañon entre recto por la direccion de su tronera, y quede promediado en ella.

8.ª *Apunten.*

En dos tiempos.

1.º Los primeros y segundos sirvientes practicarán lo prevenido en el primer tiempo de la segunda voz para bajar la culata del cañon; los terceros se retirarán un paso largo á su espalda, rompiéndole los de la derecha con el pie derecho y los de la izquierda con el pie izquierdo, y apoyando las uñas de sus espeques sobre la esplanada frente lo largo de las gualderas, cambiarán las manos para quedar en disposicion de embarrar como los demas.

2.º Los segundos y terceros sirvientes embarrarán á un tiempo, del mismo modo que se ha dicho en el segundo tiempo de la misma segunda voz.

El artillero de la derecha durante estos dos tiempos pasará á colocarse entre las dos gualderas, y dirigirá la puntería haciendo ronzar la contera de la cureña para perfeccionar la direccion del cañon, asi como elevar ó bajar la culata por los mismos medios que se ha prevenido en la segunda voz, y se mantendrá alli hasta la siguiente.

9.ª *Espeques á su lugar.*

En tres tiempos.

Lo ejecutarán los sirvientes como está esplicado en la voz tercera: el artillero de la derecha saldrá de gualderas, y se colocará con el frente al merlon en el parage donde se iguale con la contera de la cureña en la medianía del claro que queda entre ésta y la línea de los espeques de la derecha.

10.ª *Ceben y cubran el fogon.*

El artillero de la derecha marchará á igualarse con el fogon dando frente á él; sacará la aguja del estuche con la mano izquierda, y con la derecha tomará el chifle, que le entregará el primer sirviente de su lado, seguidamente cebará, introduciendo poco á poco la pólvora por el fogon, y recalcándola suavemente con la aguja hasta que se llene; entonces formará un reguero que llegue á la faja alta de la culata, deshará sobre ella los granos de pólvora oprimiéndolos con el chifle, se retirará á su puesto directamente, pasando entre la cureña y los sirvientes de su lado, y dejará el chifle en su lugar. En el caso de cebar con estopin lo introducirá en el fogon el artillero recibiéndole del primer sirviente, que lo sacará de la cartuchera que debe contenerlo y estar colgada en el merlon ó al pie de él; no omitiendo, si se carga con cartucho, punzar éste con la aguja antes de introducir el estopin.

El artillero de la izquierda marchará por detrás de los sirvientes á situarse junto al bota-fuego, debiendo quedar éste á su izquierda despues de haber dado el frente á la batería.

El tercer sirviente de la derecha irá á tomar la plomada por detrás de los sirvientes de su lado, la traerá por el mismo parage, y la pondrá sobre el fogon, mirando á la campaña, asi que se haya cebado; y retirándose un paso sobre su costado, quedará igualmente con el frente á ella y cubierto con el merlon.

11.ª *Bota-fuegos al cañon.*

El artillero que está al lado del bota-fuego lo tomará con la mano izquierda por debajo de la mecha, y marchará con él, llevando el brazo tendido naturalmente, á igualarse con el fogon, donde quedará cuadrado con el frente á la campaña, y retirado de la rueda lo posible, á distancia que alcance bien á la pólvora con el estremo encendido de la mecha que lleva el bota-fuego.

12.ª *Quiten la plomada al fogon.*

El tercer sirviente de la derecha quitará la plomada, y llevándola al pie del merlon por entre los dos sirvientes de su lado, se retirará á su puesto por detrás de ellos.

Á este mismo tiempo el artillero que tiene el bota-fuego lo levantará con la mano izquierda hasta la altura de la boca, lo incli-

nará hácia el costado derecho, y empuñándolo con la mano de este lado por junto al regaton, soplará la mecha, teniendo los brazos un poco arqueados, y quedará en esta disposicion hasta la voz siguiente.

13.ª *Fuego.*

El artillero de la derecha girará sobre la derecha para observar el tiro, y el de la izquierda pondrá la mano izquierda sobre el vacío, y estendiendo el brazo derecho llegará con el cabo de la mecha al estremo del reguero de la pólvora en la faja alta de la culata, ó á la cabeza del estopin, y haciendo á la derecha tomará el bota-fuego con la mano izquierda por junto á la mecha, tenderá el brazo sobre el costado, y se mantendrá firme con el frente al fogon.

14.ª *Saquen de batería el cañon.*

Se ejecutará por los sirvientes en cuatro tiempos como en la voz primera: el artillero de la derecha á la voz hará á la izquierda, dará la voz de *alto* y se mantendrá firme, y el de la izquierda marchará á dejar el bota-fuego y se retirará á su puesto.

15.ª *Espeques á su lugar.*

Se ejecutará en tres tiempos como en la voz tercera.

16.ª *Pasen el escobillon y tapen el fogon.*

Se practicará como en la voz cuarta, teniendo presente el primer sirviente de la izquierda y el tercero de la derecha estar ya el cañon sin taco y plomada, y de consiguiente han de dirigirse en derechura á entregar el escobillon y tapar el fogon, conforme está prevenido en dicha voz.

En el caso de continuarse el fuego se repetirá la voz quinta de *dispónganse á cargar el cañon;* y sino se dará la siguiente:

17.ª *Pongan taco y plomada.*

El primer sirviente de la izquierda tomará el taco, lo pondrá en la boca del cañon, y se retirará á su puesto. Lo mismo ejecutará con la plomada el tercer sirviente de la derecha, pasando á buscarla por entre el primero y segundo sirviente de su lado, y la pondrá sobre el fogon con el frente á retaguardia, volviendo por el mismo camino: seguidamente se retirará á su puesto, ejecutando lo propio los dos artilleros y el tercer sirviente de la izquierda; y todos girarán á derecha é izquierda para dar frente al cañon.

18.ª *Entren en batería el cañon.*

Se ejecutará como en la séptima voz.

19.ª *Bajen la boca del cañon.*

Como en la octava voz.

20.ª *Espeques á su lugar.*

Como en la voz tercera.

EJERCICIO DE CAÑON REDUCIDO A SEIS VOCES DE MANDO.

1.ª *Saquen de batería el cañon.*

Los seis sirvientes sacarán de batería el cañon: el artillero de la derecha luego que se haya sacado el cañon de batería lo suficiente dará la voz de *alto*, pasará á bajar la culata, y cuando dé el frente á las gualderas, dispondrán los sirvientes los espeques como se ha enseñado para hacer esta operacion: concluida, se retirará el artillero á la boca del cañon, y al tiempo que dé la media vuelta para salir de gualderas dejarán los sirvientes sus espeques en tierra.

Si se hubiese de repetir el ejercicio, en cuyo caso no hay necesidad de bajar la culata del cañon, solo se sacará el cañon de batería á la voz de mando que lo prevenga; y á la de *alto*, que entonces dará el artillero de la derecha desde su puesto, dejarán los espeques en su lugar los sirvientes, y se mantendrán firmes.

2.ª *Dispónganse á cargar el cañon.*

El primer sirviente de la izquierda quitará el taco, entregará el escobillon, y lo pasarán los dos artilleros: el tercer sirviente de la derecha quitará la plomada, la dejará en su lugar, tapará el fogon cuando se pase el escobillon, y se mantendrá firme: el primer sirviente de la derecha tomará la cuchara y la entregará al artillero de su lado para que la ponga á la boca del cañon despues que se haya pasado el escobillon: el tercer sirviente de la izquierda marchará á retaguardia por el guarda-fuego, y volverá á situarse un paso detrás del artillero de su lado luego que vea que se ha pasado el escobillon, y los segundos sirvientes marcharán al pie del merlon á traer la bala y los tacos frente del cubo de las ruedas. Siempre que se cargue con cartucho lo conducirá dentro del guarda-fuego el tercer sirviente de la izquierda, y se escusará el uso de la cuchara.

3.ª *Carguen.*

Se practicará por los artilleros y sirvientes cuanto se ha prevenido en la voz sexta del ejercicio anterior, por estar allí esplicado lo que cada uno debe ejecutar, bien sea que se cargue con la pólvora encartuchada ó á granel, valiéndose de la cuchara.

4.ª *Apunten.*

Los seis sirvientes entrarán el cañon en batería: el artillero de la derecha marchará á dirigir la entrada del cañon por la direccion de la tronera, dará la voz de *alto*, y seguidamente hará la puntería: los seis sirvientes dispondrán los espeques en la forma que corresponde para apuntar, cuando el artillero de la derecha vaya á entrar entre gualderas, y concluida la operacion se colocará este artillero frente al merlon, alineado por su costado izquierdo con la contera de la cureña, y

al tiempo que dé la media vuelta para salir de gualderas dejarán los sirvientes los espeques en su lugar.

5.ª *Ceben.*

El artillero de la derecha cebará el cañon tomando el chifle ó el estopin que le entregará el primer sirviente de su lado: el artillero de la izquierda irá á colocarse al lado del bota-fuego, y lo llevará al cañon luego que vea que está cubierto el fogon: el tercer sirviente de la derecha marchará por la plomada, cubrirá con ella la pólvora ó estopin con que se haya cebado; todo conforme está prevenido en la voz décima del ejercicio anterior.

6.ª *Fuego.*

El tercer sirviente de la derecha quitará la plomada y la llevará al pie del merlon: el artillero de la izquierda soplará la mecha cuando vea quitar la plomada, y luego que haya salido con ella el sirviente de la línea de los espeques, dará fuego, marchará á dejar el bota-fuego en su lugar, y volverá á su puesto: el artillero de la derecha observará el tiro, y despues deberá colocarse en su puesto con el frente al cañon.

Si se hubiese de continuar el fuego se volverá á la voz primera, teniendo presente la advertencia que para este caso se hace en ella; pero si no, dará la voz de *alto el fuego*, que servirá de prevencion para sacar el cañon de batería, pasarle el escobillon, ponerle el taco, plomada, y dejarle otra vez en batería bajada su boca, cuyos movimientos deben ejecutarse por los artilleros y sirvientes sin mas prevencion que la referida de *alto el fuego.*

ESTRACTO DE LAS OBLIGACIONES DE CADA UNO DE LOS ARTILLEROS Y SIRVIENTES EN EL EJERCICIO DE CAÑON.

Artillero de la derecha.

Bajará la culata del cañon, ayudará siempre á pasar el escobillon, pondrá la cuchara en la boca del cañon, introducirá la pólvora, ayudará á unirla en el fondo del ánima, y atacará la carga; dispondrá que entre el cañon en batería promediado por su tronera, hará la puntería, cebará recibiendo el chifle ó el estopin del primer sirviente de su lado, despues dejará aquel en su lugar, cuando se use, observará el tiro, bajará la boca del cañon, y se retirará á su puesto.

Artillero de la izquierda.

Pasará siempre el escobillon, y lo entregará al sirviente, tomará el guarda-fuego, pondrá la pólvora en la cuchara, y volverá el guarda-fuego ó tomará el cartucho y lo pondrá en la boca del cañon; unirá la pólvora y atacará la carga, dando despues el atacador al sirviente;

marchará por el bota-fuego, soplará la mecha, dará fuego al cañon, dejará en su lugar el bota-fuego, y se retirará á su puesto.

Primer sirviente de la derecha.

Ayudará á entrar y sacar el cañon de batería, entregará la cuchara, si se usa de ella, al artillero de su lado, se quedará detrás de él para recibirla y ponerla en su lugar, y se retirará á su puesto; tomará el chifle ó estopin, lo llevará y entregará al artillero de su lado junto al fogon, y volverá á su puesto.

Primer sirviente de la izquierda.

Ayudará á entrar y sacar el cañon de batería, quitará el taco de la boca del cañon, entregará el escobillon y atacador al artillero de su lado, y despues que los haya dejado en su lugar se retirará á su puesto; volverá á dar el escobillon y lo recibirá despues, pondrá el taco en la boca del cañon, y marchará á su puesto.

Segundo sirviente de la derecha.

Ayudará á entrar y sacar el cañon de batería, á bajar la culata, á apuntar y bajar la boca; tomará dos tacos del pie del merlon ó solo uno cuando se cargue con cartucho, los pondrá en la boca del cañon cuando carguen, y se retirará á su puesto.

Segundo sirviente de la izquierda.

Ayudará á entrar y sacar el cañon de batería, á bajar la culata, á apuntar y bajar la boca; tomará la bala del pie del merlon, la pondrá en la boca del cañon cuando carguen, y se retirará á su puesto.

Tercer sirviente de la derecha.

Ayudará á entrar y sacar el cañon de batería, á bajar la culata, á apuntar y bajar la boca; quitará la plomada, la llevará al pie del merlon, y volverá á colocarse junto al fogon, que tapará cuando se pase el escobillon y cargue el cañon; pondrá la plomada sobre el fogon despues que se haya cebado, la quitará cuando se mande, la llevará al pie del merlon, la volverá á poner en el fogon, y se retirará á su puesto.

Tercer sirviente de la izquierda.

Ayudará á entrar y sacar el cañon de batería, á bajar la culata, á apuntar y bajar la boca; marchará por la pólvora, se la entregará al artillero de su lado, tomará de éste el guarda-fuego, lo llevará á su lugar, y volverá á su puesto.

EJERCICIO DE CAÑON DE Á 12 SERVIDO CON SEIS HOMBRES.

En este ejercicio los primeros de derecha é izquierda serán artilleros, y los cuatro restantes sirvientes; todos tomarán los espeques cuando deba entrar y salir de batería el cañon, y para la direccion y pun-

tería solo los sirvientes: en todo lo demas los artilleros y primeros sirvientes ejecutarán lo prevenido en el ejercicio reducido á seis voces, y los segundos harán las obligaciones de los terceros, con sola la diferencia de que al tiempo de cargar, los primeros sirvientes aprontarán el taco y la bala, en lugar de que en aquel ejercicio lo ejecutan los segundos.

Para que la tropa cuando se instruya en este ejercicio no lo confunda con los demas, se le hará por el que mande las prevenciones siguientes.

1.ª Que los artilleros han de ejecutar en cada voz lo mismo que se les enseñó en el ejercicio reducido, y que ademas han de ayudar con sus espeques á entrar y sacar el cañon de batería, colocándolos para ello en el parage señalado en aquel ejercicio para los primeros sirvientes.

2.ª Que los primeros sirvientes han de ejecutar lo propio que en dicho ejercicio se previno para ellos, con sola la variacion de colocar sus espeques en el parage que alli se señaló para los segundos, y que deben aprontar el taco y la bala que en él era de la obligacion de éstos.

3.ª Que los segundos sirvientes deben practicar lo mismo que en aquel ejercicio se previno para los terceros.

4.ª Y que para continuar ó suspender el fuego deben ejecutar lo prevenido en el citado ejercicio reducido.

CAÑON DE Á 8 SERVIDO CON CUATRO HOMBRES.

Para hacer este ejercicio se ha de colocar el juego de armas, las municiones y demas utensilios como en el ejercicio anterior, con sola la diferencia de que las balas y los tacos han de estar á la derecha del cañon: los artilleros serán los dos primeros de derecha é izquierda, y los dos restantes sirvientes: todos tendrán su espeque, y en cada una de las seis voces de mando prevenidas se ejecutará lo siguiente.

1.ª Los artilleros y sirvientes tomarán sus espeques para sacar el cañon de batería, debiendo colocarlos los artilleros entre el rayo y la gualdera hácia la telera de descanso, y los sirvientes entre gualderas debajo del teleron de contera. El artillero de la derecha dejará su espeque y marchará á bajar la culata del cañon, y reglar su direccion. A este fin el artillero de la izquierda y los sirvientes pondrán sus espeques, el artillero bajo el refuerzo del cañon, y los sirvientes por la parte esterior de las gualderas. Concluida esta operacion saldrá de entre gualderas el artillero de la derecha, y se retirará á su puesto: cuando este artillero salga de entre gualderas, dejarán los demas en su lugar los espeques.

2.ª El sirviente de la izquierda quitará el taco, marchará por el guarda-fuego, se colocará con él un paso detrás del artillero de su lado, y se mantendrá firme. El sirviente de la derecha quitará la plomada, que dejará al pie del merlon, y volverá á tapar el fogon mientras se pasa el escobillon. El artillero de la izquierda asi que se haya quitado el taco tomará el escobillon del merlon, lo pasará con el de la derecha, y lo pondrá en su lugar.

3.ª Cargarán el cañon en los mismos términos que se ha prevenido en los anteriores ejercicios, con la diferencia de que el artillero de la derecha ha de poner á la boca del cañon el taco y la bala, y el de la izquierda, despues de haber puesto el cartucho en la boca del cañon que le entregará el sirviente de su lado, ha de tomar de su puesto el atacador, y volverle otra vez á él.

4.ª Todos tomarán sus espeques para entrar el cañon en batería, colocándolos los artilleros entre el rayo y la gualdera por delante del eje, y los sirvientes detrás del teleron de contera. El artillero de la derecha dejará su espeque cuando ya esté en batería, dará la voz de *alto* y entrará entre gualderas para hacer la puntería: los demas colocarán sus espeques como queda dicho en la voz primera para bajar la culata.

5.ª Cebará el cañon el artillero de la derecha tomando el chifle ó el estopin del sirviente de su lado; éste despues de haber entregado uno ú otro volverá al merlon por la plomada, la pondrá sobre el fogon y se mantendrá firme: el artillero de la izquierda marchará por el bota-fuego, y lo traerá, como se ha enseñado, luego que vea que está cubierto el fogon.

6.ª El sirviente de la derecha quitará la plomada y la llevará al pie del merlon: el artillero de la izquierda soplará la mecha cuando vea quitar la plomada, y en habiendo salido con ella el sirviente de la línea de los espeques, dará fuego: seguidamente marchará á dejar el bota-fuego en su lugar, y volverá á su puesto. El artillero de la derecha observará el tiro, y despues deberá volver á su puesto, quedando con el frente al cañon.

EJERCICIO DE CAÑON MONTADO EN CUREÑA DE COSTA.

Para manejar la cureña de costa y servir el cañon montado en ella se necesitan cinco hombres, un espeque grande nombrado de direccion, dos mas pequeños, ó de tamaño regular, cuyos estremos se adapten á las escopleaduras ó mortajas del molinete delantero, una cuña de retenida para calzar el mismo molinete siempre que salga la pieza de batería, y los juegos de armas y demas efectos para cargar, cebar y dar fuego.

El espeque de direccion debe estar colocado en la escopleadura del marco hácia la contera; los dos pequeños tendidos á un lado y otro del montage frente de los estremos del molinete delantero, la cuña de retenida, tacos, balas, cartuchera con estopines, ó el chifle si se ceba con pólvora, estarán á la derecha al pie del parapeto; el atacador y escobillon al lado izquierdo, el bota-fuego á retaguardia, y el guarda-fuego y cartuchos en el repuesto de la batería.

Para hacer el ejercicio se colocarán los cinco hombres, tres á un lado del marco de la cureña, y dos al otro: el primero de la derecha será artillero, y los cuatro restantes primeros y segundos sirvientes de derecha é izquierda.

El artillero se situará inmediato al parapeto; los primeros sirvien-

tes en la medianía de los espeques pequeños, y los segundos frente de los estremos del molinete trasero ó esterior.

VOCES.

1.ª *Saquen de batería el cañon.*

Los primeros sirvientes tomarán los espeques, embarrarán en las mortajas del molinete, y ayudados de los segundos harán fuerza á un tiempo para darle vuelta hácia la contera hasta llegar con los estremos menores de los espeques á un pie de distancia del suelo: en esta disposicion el primer sirviente de la derecha desembarrará su espeque, y lo introducirá en la mortaja superior, manteniéndose firme el de la izquierda, y haciendo fuerza para impedir que la cureña se corra hácia adelante: asi que el primer sirviente de la derecha haya embarrado, el primero de la izquierda ejecutará lo mismo en la mortaja superior de su lado, y ambos con los otros dos sirvientes darán otra vuelta al molinete, repitiendo asi la maniobra hasta tanto que el artillero de la derecha dé la voz de *alto*, que será cuando observe haber retrocedido la cureña lo suficiente para poder cargar el cañon. En esta situacion tomará el artillero la cuña de retenida, y calzará con ella el molinete delantero; seguidamente subirá por detrás del marco á bajar la culata del cañon, poniendo á este fin los primeros sirvientes sus espeques debajo del primer refuerzo: concluida la operacion bajará el artillero, pasará á su puesto, y lo mismo los sirvientes, dejando los espeques en su lugar.

2.ª *Carguen.*

Quitarán el taco y plomada los segundos sirvientes: el artillero de la derecha ayudado del primer sirviente de la izquierda pasará el escobillon. Este primer sirviente, despues de dejar el escobillon en su lugar, entregará el atacador al artillero, recibirá el cartucho del segundo sirviente de su lado, lo pondrá en la boca del cañon, atacará la carga con el artillero, dejará el atacador en su lugar, y se volverá á su puesto. El segundo sirviente de la izquierda irá á buscar el guarda fuego, volverá con él, entregará el cartucho al primero de su lado, dejará el guarda-fuego en su lugar, y se retirará á su puesto.

El primer sirviente de la derecha pondrá los tacos y la bala á la boca del cañon, y el segundo del mismo lado, despues de dejar la plomada al pie del espaldon, subirá sobre el marco á tapar el fogon mientras se pasa el escobillon y se carga: concluido volverá á su puesto.

3.ª *Apunten.*

El artillero quitará la cuña de retenida y la dejará en su lugar.

Los primeros sirvientes tomarán los espeques, embarrarán en las mortajas del molinete, y entrarán en batería el cañon por movimientos contrarios á los que se dijo en la primera voz, y sin necesidad de que ayuden los segundos sirvientes. Cuando el artillero dé la voz de *alto*, el primer sirviente de la derecha embarrará su espeque debajo del

primer refuerzo para la puntería; el primero de la izquierda dejará el suyo en su lugar, y pasará á buscar el bota-fuego; volverá con él asi que vea que se ha concluido de cebar el cañon, se situará perfilado al cañon, soplará la mecha, y se mantendrá en disposicion de dar fuego cuando lo prevenga el artillero.

Los segundos sirvientes se colocarán en el espeque de direccion para mover lateralmente el marco sobre que está la cureña, segun lo advierta el artillero que apunte.

El artillero, despues de quitar la cuña de retenida, tomará estopines ó el chifle, dará la voz de *alto* para que los sirvientes desembarren los espeques del molinete: seguidamente subirá sobre el marco, romperá el cartucho con la aguja, pondrá un estopin, ó cebará con pólvora, y apuntará el cañon. Asi que haya concluido bajará prontamente por el lado derecho, y dará la voz de *fuego*, á la que el primer sirviente de la derecha dejará el espeque en su lugar, y los segundos se separarán del de direccion dos pasos á su costado; el primer sirviente de la izquierda dará fuego, dejará el bota-fuego en su lugar, y se retirará á su puesto, debiendo el artillero calzar el molinete con la cuña de retenida luego que salga el tiro, á fin de que el cañon no vuelva por sí mismo á entrar en batería á causa del declivio del marco.

Para continuar el ejercicio se volverá á la voz segunda, y cuando se haya de concluir se dará la de *alto el fuego*, que servirá para pasar el escobillon, poner el taco y plomada, bajar la boca del cañon y entrarlo en batería, cuidando los segundos sirvientes de girar el marco con el espeque de direccion para que el cañon quede perpendicular al parapeto.

EJERCICIO DE MORTERO CON DOS BOMBARDEROS, SEIS SIRVIENTES Y VEINTE VOCES DE MANDO.

Antes de empezar el ejercicio deben estar colocados dos espeques tendidos á cada lado del afuste, con los estremos mayores hácia el espaldon, en disposicion que la medianía de los primeros quede frente á los muñones, y la de los segundos frente al estremo del afuste. Igualmente estarán colocados en el suelo, y paralelos al merlon, dos pies de cabra, de suerte que tengan la uña hácia el mortero, y su medianía enfrente de la línea de los espeques.

A la derecha del mortero estará colocado sobre dos ganchos ó estacas el rascador, y colgada una cartuchera con estopines, ó el chifle cuando se cebe con pólvora, y al pie del merlon la cruceta para promediar la bomba, y porcion de listoncillos delgados y largos de madera para acuñarlas.

A la izquierda estará del mismo modo sobre ganchos ó estacas el escobillon con atacador en la misma asta, una cuña pequeña, y una escuadra para la graduacion del mortero.

Sobre el afuste de este se colocará un péndulo, al pie del cojinete una esponja, y sobre el espaldon las pinulas.

A retaguardia estará el bota-fuego; y los guarda-fuegos, bombas con sus espoletas, mordazas, palancas, espuertas y tacos en el repuesto ó almacen de la batería.

La tropa entrará en la batería por la izquierda formada en columna de cuatro de frente, y practicará los mismos movimientos que se ha dicho para el ejercicio de cañon; debiendo colocarse los bombarderos inmediatos y perfilados al espaldon, los primeros sirvientes á la medianía de los pies de cabra entre estos y el espaldon, y los segundos y terceros á la medianía de cada uno de los espeques en línea con los primeros.

VOCES.

1.ª *Promedien el mortero.*

En cuatro tiempos.

Los segundos y terceros sirvientes tomarán los espeques en el primero y segundo tiempo con los mismos movimientos que se practicaron en el ejercicio de cañon, y al tercero embarrarán, los segundos en los bolones de la testera del afuste, y los terceros en los de la contera, haciendo en el cuarto tiempo la fuerza que convenga, segun les mande el bombardero de la derecha, hasta que quede promediado el mortero en su esplanada.

Este bombardero al romper el primer movimiento hará á la izquierda y marchará por detrás de los sirvientes á presentarse detrás del afuste, y se quedará enfrente de la medianía de la esplanada, desde donde mandará á los segundos y terceros sirvientes que roncen á derecha ó izquierda lo que sea necesario, y concluida la maniobra todos quedarán firmes.

2.ª *Alineen el mortero.*

El bombardero de la izquierda saldrá dos pasos de frente, subirá por las gradas ó escalera que debe haber á situar las pínulas, y con las advertencias que le hará el otro bombardero usando de la voz de *á derecha ó izquierda* las colocará al frente del mortero, y dirigirá una visual por ellas al objeto que se haya de tirar; bajará despues, y quedará cuadrado sobre la izquierda del mortero con el frente á la campaña.

El bombardero de la derecha, despues que haya hecho las advertencias espresadas al de la izquierda, marchará por donde vino adonde estan las pínulas, se asegurará de la verdadera direccion de ellas, bajará de las gradas, y quedará cuadrado á la derecha del mortero con el frente á la campaña, alineado con el otro bombardero hasta la voz siguiente.

3.ª *Espeques á su lugar.*

En tres tiempos.

Los segundos y terceros sirvientes se retirarán con sus espeques un paso sobre su costado; todos cambiarán las manos, y los pondrán en

tierra como se ejecuta en el ejercicio de cañon. Los bombarderos al romper el primer tiempo harán á derecha é izquierda, marcharán á ocupar sus puestos, y con media vuelta á la izquierda harán frente al mortero.

4.ª *Pasen el rascador y escobillon.*

El primer sirviente de la izquierda marchará de frente á la boca del mortero, quitará el sombrero, y lo llevará al pie del merlon; al levantarse tomará el escobillon, y pasará con él á colocarse inmediato al costado derecho del bombardero de su lado.

El primer sirviente de la derecha traerá el rascador, y se situará tambien junto al bombardero de la izquierda, de modo que ambos sirvientes han de quedar á uno y otro lado de la boca del mortero dándose frente.

El tercer sirviente de la derecha se acercará al fogon con el frente á él por el costado derecho del afuste, quitará la plomada con la mano derecha, que dejará sobre el mismo afuste, hará á la izquierda, y marchará á ocupar su puesto.

El bombardero de la derecha irá al fogon, introducirá una aguja por él luego que se haya limpiado el mortero, y se mantendrá firme con el frente al fogon.

El bombardero de la izquierda se acercará á la boca del mortero, y colocándose con el frente á ella, tomará el rascador, limpiará el mortero, y lo volverá á entregar al primer sirviente de la derecha, valiéndose tambien de la esponja para sacar el agua si acaso la hubiese en la recámara; tomará seguidamente del primer sirviente de la izquierda el escobillon, y habiéndolo pasado y dejado bien limpia la recámara, lo entregará al mismo sirviente, y se retirará á su puesto, como igualmente los dos sirvientes, despues de poner en su lugar el rascador y escobillon.

El tercer sirviente de la izquierda marchará á retaguardia, y se colocará cerca del guarda-fuego, dejándole á su derecha despues de haber dado frente, como se dijo en el ejercicio de cañon.

5.ª *Dispónganse á cargar el mortero.*

El bombardero de la derecha marchará á colocarse enfrente de la boca del mortero para cargarle.

El tercer sirviente de la izquierda tomará el guarda-fuego del mismo modo que se enseñó en el ejercicio de cañon, y marchará con él á colocarse al lado del bombardero con el frente á la boca del mortero, y ambos se mantendrán firmes hasta la voz siguiente.

Los segundos sirvientes á la voz harán frente á retaguardia, y marcharán con igualdad al repuesto de la batería donde se hallan las bombas; el segundo de la derecha tomará la palanca, y el de la izquierda las mordazas, engancharán la bomba, quedando esta á su costado izquierdo descansando en tierra, y la palanca sostenida con la mano

izquierda de ambos, pasando para esto delante el de la izquierda, y se mantendrán firmes.

Si el mortero fuese cónico es necesario elevarlo hasta que quede perpendicular respecto á la esplanada, á fin de cargarlo y promediar la bomba con mas facilidad, segun exige la figura de su recámara; y para ejecutar esta operacion los dos primeros sirvientes á la voz de *dispónganse á cargar el mortero* tomarán los pies de cabra, que introducirán por las asas, colocándose á uno y otro lado del mortero, y haciendo fuerza contra ellas hácia retáguardia, ayudados de los dos bombarderos, lo elevarán hasta ponerlo perpendicular, y se retirarán á su puesto, dejando los pies de cabra en su lugar.

6.ª *Carguen el mortero.*

El bombardero de la derecha tomará el guarda-fuego, introducirá la pólvora en la recámara, y volverá al sirviente el guarda-fuego que lo llevará á su lugar, y se retirará á su puesto.

El mismo bombardero unirá la pólvora en la recámara suavemente con la mano derecha, sin dejar ningun grano fuera de ella, y se retirará un poco á la espalda.

Los segundos sirvientes cuando vean retirar el guarda-fuego cargarán la bomba sobre los hombros izquierdos, marchará delante el sirviente de la izquierda, y el de la derecha sostendrá la bomba para que no balancee con la mano derecha, y apoyará la izquierda en la palanca; pasará el de la izquierda por delante de la boca del mortero, introducirán la bomba dentro del ánima, debiendo ayudar á ello el bombardero de la derecha, que se aproximará á la boca del mortero cuando llegue este caso, y limpiará muy bien la bomba por su esterior: el sirviente de la izquierda que la ha conducido quedará con las mordazas, y el de la derecha con la palanca, que terciará sobre el brazo izquierdo; ambos marcharán á dejarlas en su lugar, y se retirarán á sus puestos.

El primer sirviente de la derecha tomará del pie del merlon las cuñitas ó listoncillos de madera y la cruceta, y se acercará al bombardero asi que se retiren los que han conducido la bomba: el bombardero de la derecha la promediará con la cruceta de modo que la boquilla quede en el centro del ánima, y la acuñará con cuatro de los listoncillos por la parte inferior, superior y los costados; y concluido se retirarán á sus puestos, dejando antes el sirviente la cruceta y cuñas sobrantes en su lugar.

Para cargar el mortero cónico, que, como se ha dicho, ha de estar elevado perpendicularmente, el bombardero vaciará la pólvora en la recámara y la igualará en ella con la mano, de modo que no quede mas amontonada á una parte que á otra: los segundos sirvientes para colocar la bomba se situarán á uno y otro lado del afuste, levantarán todo lo posible la palanca hasta que quede la bomba sobre la boca del mortero, y en esta disposicion la introducirán en él, bajándola poco á poco hasta que siente y ajuste en la parte cónica del

ánima: seguidamente la promediará el bombardero, y los primeros sirvientes tomarán los pies de cabra, los introducirán por las asas, y harán caer el mortero con suavidad sobre el cojinete, evitando en lo posible que con este movimiento varíe de posicion la pólvora en la recámara: despues de la operacion se retirarán á sus puestos, dejando los pies de cabra en su lugar.

Desde luego se evidencia que en esta clase de morteros se escusa acuñar las bombas por quedar ajustadas en la parte cónica del ánima; pero es necesario tener particular atencion cuando se quieran obtener los mayores alcances de no emplear mas cantidad de pólvora que aquella cuyo volumen en la recámara no llegue á impedir la situacion ajustada de la bomba, pues faltando esta indispensable circunstancia resultarán alcances aun mucho mas cortos que los que producirian cargas menores.

7.ª *Dispónganse para la direccion y graduacion.*

En tres tiempos.

1.° Los primeros sirvientes harán el de la derecha á la izquierda, y el de la izquierda á la derecha, se bajarán á tomar los pies de cabra, que lo ejecutarán el de la derecha con la mano izquierda la palma hácia abajo, y la derecha la palma hácia arriba, y al contrario el otro sirviente. En este mismo tiempo los segundos y terceros sirvientes tomarán los espeques, segun lo prevenido en el primer tiempo de la voz primera del ejercicio de cañon.

2.° Estos mismos sirvientes practicarán lo que se dice en el segundo tiempo de la misma voz, y los primeros se mantendrán firmes teniendo horizontales los pies de cabra con los brazos caidos naturalmente.

3.° Los primeros sirvientes se avanzarán á poner el estremo mayor del pie de cabra sobre el cojinete, y los segundos y terceros embarrarán los espeques en los bolones del afuste.

A la voz el bombardero de la derecha marchará por detrás de los sirvientes á colocarse por retaguardia en la mediacion del afuste dos pasos separado de él, hará á la derecha y se mantendrá firme.

El bombardero de la izquierda hará á la izquierda, tomará la escuadra y una cuña del pie del merlon, y se presentará un paso detrás del primer sirviente de su lado, perfilado al espaldon.

8.ª *Apunten y gradúen.*

El bombardero de la derecha tomará el péndulo por el cordon con la mano derecha, lo subirá hasta la altura de la cabeza, apuntará el mortero, y concluido dará la voz *gradúen el mortero*, se separará dos pasos hácia retaguardia sobre la derecha del afuste, y se mantendrá firme.

Los primeros sirvientes introducirán los pies de cabra bajo el vientre del mortero; el bombardero de la izquierda dará un paso de fren-

te, aplicará la escuadra, y dando la voz *carga*, harán fuerza los de los pies de cabra para elevar un poco el mortero; entonces introduciendo la porcion de cuña que fuere precisa graduará el mortero segun estuviere instruido por el bombardero de la derecha ú Oficial que dirija el tiro. Asegurado de la graduacion dará la voz *zafa*, á la que los primeros sirvientes sacarán los pies de cabra dejando las uñas apoyadas sobre el cojinete, y se mantendrán firmes.

9.ª *Espeques y pies de cabra á su lugar.*

En tres tiempos.

1.º Los seis sirvientes se retirarán un paso largo de costado á la línea de los espeques, dando los primeros la espalda á la campaña.

2.º Los que tienen espeques cambiarán las manos, segun está prevenido, manteniéndose firmes los primeros sirvientes.

3.º Todos se bajarán á poner en tierra los espeques y pies de cabra, y los primeros sirvientes al incorporarse harán á derecha é izquierda para quedar como los demas de frente al mortero.

El bombardero de la izquierda llevará la escuadra á su lugar, y se retirará despues á su puesto.

10.ª *Ceben y cubran espoleta y fogon.*

El bombardero de la derecha marchará á igualarse con el fogon, hará frente á él, pondrá en su estuche la aguja, y tomando un estopin, que le entregará el primer sirviente de su lado sacándolo de la cartuchera colgada en el merlon, lo introducirá por el fogon y se retirará á su puesto como igualmente dicho primer sirviente.

El tercer sirviente de la derecha marchará á colocarse cerca del bombardero de la derecha, y luego que éste haya cebado cubrirá el fogon con los mismos movimientos que quitó la plomada en la voz cuarta, y volverá á su puesto.

El bombardero de la izquierda marchará á cuadrarse delante de la boca del mortero, quitará el papel ó pergamino que cubre la boquilla de la espoleta, y rascará un poco el misto para que prenda facilmente el fuego producido por la inflamacion de la carga: pondrá el sombrero en el mortero, recibiéndole del primer sirviente de su lado, y luego marchará á retaguardia por delante de los sirvientes á igualarse con el bota-fuego del mismo modo que se previno en el ejercicio de cañon.

El primer sirviente de la izquierda despues que haya entregado el sombrero al bombardero se retirará á su puesto.

11.ª *Bota-fuegos al mortero.*

El bombardero de la izquierda marchará con el bota-fuego, como se enseñó en el ejercicio de cañon; se igualará con el fogon, y se mantendrá firme separado del mortero junto á la línea de espeques.

12.ª *Descubran espoleta y fogon.*

Lo ejecutarán el primer sirviente de la izquierda y el tercero de la derecha como en la voz cuarta, debiendo volver despues á sus respectivos puestos.

El bombardero de la izquierda soplará la mecha, y lo mismo hará el de la derecha cuando se cargue con tierra, quedando con los brazos arqueados como en el ejercicio de cañon.

13.ª *Fuego.*

El bombardero de la izquierda estenderá el brazo derecho y dará fuego al mortero, aplicando el clavo encendido de la mecha en la cabeza del estopin, ó bien cuando se cebe con pólvora en el estremo izquierdo de la cazoleta, donde estarán deshechos los granos: dejará el bota-fuego apoyado en las asas, y pasará al espaldon á observar el tiro con el bombardero de la derecha; despues bajarán ambos de la grada, y se mantendrán firmes con el frente á retaguardia.

14.ª *Entren en batería el mortero.*

El bombardero de la izquierda tomará el bota-fuego, marchará de frente con el paso vivo, lo dejará en su lugar, dando antes media vuelta á la izquierda, y volverá á ocupar su puesto por detrás de los sirvientes. El bombardero de la derecha hará á la izquierda, y se colocará igualmente en su puesto; pero si hubiese llevado bota-fuego, cuando se cargue con tierra lo dejará antes en su lugar igualado con el bombardero de la izquierda.

Los segundos y terceros sirvientes luego que haya pasado el bombardero de la izquierda tomarán los espeques ejecutando el primer tiempo del manejo de ellos; en el segundo embarrarán debajo de los bolones de los costados del afuste, avanzando un paso á su frente, y en el tercero harán fuerza hasta entrar en batería el mortero.

15.ª *Espeques á su lugar.*

En dos tiempos.

1.º Se retirarán los cuatro sirvientes un paso á su espalda.
2.º Los dejarán en tierra, se incorporarán, y quedarán firmes.

16.ª *Pasen rascador y escobillon.*

Se ejecutará como en la voz cuarta.

Si se hubiese de continuar el fuego se volverá á la voz quinta, y si no se darán las siguientes:

17.ª *Pongan sombrero y plomada.*

Lo ejecutarán el primer sirviente de la izquierda y el tercero de la derecha, como está prevenido en la voz décima; el bombardero de la derecha quitará la aguja que introdujo en el fogon, y tanto este

como los demas que se hallen fuera de sus puestos volverán á ellos, observándose unos á otros para dar el frente al mortero á un mismo tiempo; y atendiendo á que los morteros cónicos suelen elevarse de boca por sí mismos tirando con cargas fuertes, se les hará caer sobre el cojinete antes de poner el sombrero y plomada.

18.ª *Dispónganse para la direccion y graduacion.*

Se ejecutará como en la voz séptima, á escepcion de que los bombarderos se mantendrán firmes.

19.ª *Bajen la bóca del mortero.*

El bombardero de la izquierda marchará á la boca del mortero y sacará la cuña en los mismos términos con que la puso en la voz octava.

20.ª *Espeques y pies de cabra á su lugar.*

Lo ejecutarán los cuatro sirvientes como en la voz novena, y el bombardero de la izquierda llevará la cuña al pie del merlon.

EJERCICIO DE MORTERO REDUCIDO A SEIS VOCES DE MANDO.

1.ª *Promedien el mortero.*

Los segundos y terceros sirvientes tomarán los espeques, embarrarán en los bolones de testera y contera, y promediarán el mortero sobre su esplanada segun las prevenciones que les haga el bombardero de la derecha. Este bombardero á la voz pasará detrás del afuste, y luego que el mortero esté promediado el bombardero de la izquierda subirá al espaldon á colocar las pínulas, despues de cuya operacion se bajará y volverá á su puesto. El bombardero de la derecha pasará á asegurarse de la verdadera direccion de ellas y se retirárá tambien á su puesto. Los sirvientes dejarán los espeques en su lugar cuando este bombardero rompa la marcha para reconocer las pínulas.

Si se hubiere de repetir el ejercicio solo se promediará y alineará el mortero á esta voz, debiendo quedar los bombarderos alineados al pie del espaldon hasta la voz siguiente, en la cual se aproximarán al mortero para disponerse á cargarle.

2.ª *Dispónganse á cargar el mortero.*

El bombardero de la izquierda se acercará á la boca del mortero. Los primeros sirvientes, quitando antes el de la izquierda el sombrero, entregarán á este bombardero el rascador y escobillon para que limpie el mortero, y se retirarán á sus puestos despues de concluida esta operacion. los segundos sirvientes á la voz irán á retaguardia á prevenir la bomba: el tercer sirviente de la derecha quitará la plomada, volviéndose despues á su puesto, y el tercero de la izquierda marchará á colocarse junto al guarda-fuego: el bombardero de la derecha pondrá una aguja en el fogon despues que se haya pasado el es-

cobillon, y en seguida se colocará cerca de la boca del mortero con el frente á ella; advirtiendo que si éste fuese cónico deberá elevarse sobre el afuste; lo que ejecutarán con los pies de cabra los primeros sirvientes ayudados de los bombarderos.

3.ª *Carguen.*

En esta voz se practicará por los bombarderos y sirvientes cuanto se ha prevenido en la voz sexta del ejercicio de veinte voces de mando, y advertencias que se hacen á continuacion de ella si los morteros fuesen cónicos ó se usase de tierra para cargar, y concluida la operacion se retirarán todos á sus puestos.

4.ª *Apunten y gradúen.*

Los seis sirvientes se dispondrán con los espeques y pies de cabra para la direccion y graduacion, como se ha enseñado. El bombardero de la izquierda tomará del pie del espaldon la escuadra y la cuña, y se colocará un paso detrás del primer sirviente de su lado. El bombardero de la derecha á la voz marchará por detrás de los sirvientes, y apuntará el mortero, despues de lo cual prevendrá al de la izquierda que lo gradúe, y se retirará un paso á retaguardia sobre la derecha del afuste. El bombardero de la izquierda graduará el mortero, y al retirarse á su puesto dejarán los sirvientes los espeques y pies de cabra en su lugar.

5.ª *Ceben.*

El bombardero de la derecha cebará el mortero con el estopin, ó con la pólvora del chifle que le entregará el primer sirviente de su lado, y despues se volverá á su puesto. El tercer sirviente cubrirá el fogon con la plomada, y se retirará tambien á su puesto. El bombardero de la izquierda se presentará á la boca del mortero, quitará el papel ó pergamino de la espoleta, rascará el misto, y pondrá el sombrero en el mortero, que deberá entregarle el primer sirviente de su lado; y concluido irá á retaguardia por el bota fuego, y volverá con él á igualarse con el fogon, segun se ha enseñado, teniendo presente que si se carga con tierra deberá el bombardero de la derecha, en lugar de irse á su puesto despues de haber cebado, marchar tambien á retaguardia por un bota-fuego, y volver con el al mismo tiempo que lo ejecutó el bombardero de la izquierda á igualarse con la boca del mortero, para dar fuego á la espoleta cuando se mande.

6.ª *Fuego.*

El primer sirviente de la izquierda quitará el sombrero, y el tercero de la derecha la plomada; el bombardero de la izquierda soplará la mecha, dará fuego, pasará á observar el tiro, y sin esperar otra voz llevará el bota fuego á retaguardia, volviéndose seguidamente á su puesto. El bombardero de la derecha observará tambien el tiro, bajará al mismo tiempo que el bombardero de la izquierda, y se retirará á su puesto.

Si se continuase el ejercicio no se volverá á promediar ni alinear el mortero, como se ha prevenido en la primera voz, y en su lugar se dará la de *entren en batería el mortero*, lo que ejecutarán los segundos y terceros sirvientes con sus espeques; y á la prevencion de *alto*, que hará el bombardero de la derecha desde su puesto, los dejarán en tierra; pero si hubiese de cesar se dará la voz de *alto el fuego*, la cual servirá para entrar el mortero en batería, pasar el rascador y escobillon, poner el sombrero y plomada, y bajar la boca del mortero, como se ejecutó en el ejercicio reducido de cañon.

En el caso de cargar con tierra, el bombardero de la derecha tomará otro bota-fuego, dará fuego á la espoleta antes que el de la izquierda al fogon, vendrá inmediatamente á igualarse con este para aplicar el fuego, si le falta al primero, y dejará el bota-fuego en su lugar. Cada cosa en la voz correspondiente.

ESTRACTO DE LAS OBLIGACIONES DE CADA UNO DE LOS BOMBARDEROS Y SIRVIENTES EN EL EJERCICIO DE MORTERO.

Bombardero de la derecha.

Marchará detrás del afuste para advertir lo que convenga á fin de que el mortero quede bien promediado en la esplanada, y que las pínulas se coloquen en el espaldon donde corresponde; irá á rectificarse en la direccion de ellas; pondrá una aguja en el fogon, y cargará el mortero, ayudando á elevarlo sobre el afuste, y dejarlo caer sobre el cojinete cuando fuese cónico; pasará detrás del afuste, apuntará y dará la voz *gradúen el mortero*; se situará uno ó dos pasos sobre su derecha, cebará el mortero y volverá á su puesto, dejando el chifle en su lugar, si se ceba con pólvora; observará el tiro, pondrá la aguja en el fogon, la volverá á quitar, y se retirará á su puesto, teniendo presente el ejecutar lo demas que le corresponde y está prevenido en el caso de que el mortero se cargue con tierra.

Bombardero de la izquierda.

Marchará á alinear las pínulas en el espaldon, irá á la boca del mortero, limpiará la recámara, pasará el rascador y escobillon siempre que se mande, ayudará á elevar el mortero sobre el afuste, y dejarle caer sobre el cojinete cuando fuese cónico; tomará del pie del merlon la escuadra y una cuña, y graduará el mortero; llevara la escuadra á su lugar, rascará el misto de la espoleta, y pondrá el sombrero en la boca del mortero; marchará á retaguardia á buscar el bota-fuego, soplará la mecha, dará fuego, y dejará el bota-fuego apoyado sobre las asas; pasará al espaldon á observar el tiro, llevará el bota-fuego á retaguardia, bajará la boca del mortero, y se retirará á su puesto.

Primer sirviente de la derecha.

Dará el rascador al bombardero de la izquierda siempre que le ne-

cesite, y cuando se le vuelva le llevará á su puesto; entregará los listones de madera y la cruceta al bombardero de la derecha para acuñar la bomba y centrarla, y si el mortero fuese cónico ayudará á elevarle sobre el afuste, y dejarle caer sobre el cojinete, valiéndose para esto del pie de cabra: con el mismo ayudará tambien á graduar el mortero, y lo dejará despues en tierra; tomará y entregará al bombardero de su lado el estopin ó el chifle para cebar, ayudará á bajar la boca del mortero, y despues de dejarlo en su lugar se mantendrá firme.

Primer sirviente de la izquierda.

Quitará el sombrero de la boca del mortero y lo llevará al pie del espaldon, entregará el escobillon al bombardero de su lado siempre que lo necesite, y cuando lo vuelva á recibir lo llevará á su puesto: si el mortero fuese cónico ayudará á elevarlo sobre el afuste, y dejarle caer sobre el cojinete con el pie de cabra, y con el mismo ayudará tambien á graduar el mortero, y lo dejará en su lugar; dará el sombrero al bombardero de su lado, le quitará para descubrir la espoleta, y le volverá á poner en el mortero, ayudará á bajar la boca con el pie de cabra, y dejándole en su lugar se mantendrá firme.

Segundo sirviente de la derecha.

Ayudará á promediar el mortero y alinearle, marchará al repuesto de la batería, tomará la palanca, y llevará la bomba con el segundo sirviente de la izquierda, la introducirá con él en el mortero, se quedará con la palanca y la llevará á su puesto; ayudará con el espeque á apuntar el mortero y entrarle en batería, dejará el espeque en su lugar despues que se haya bajado la boca del mortero, y se mantendrá firme.

Segundo sirviente de la izquierda.

Ayudará á promediar el mortero y alinearle, marchará al repuesto de la batería, tomará las mordazas y llevará la bomba con el segundo sirviente de la derecha, la introducirá con él en el mortero, se quedará con las mordazas y las llevará á su puesto; ayudará con el espeque á apuntar el mortero y entrarle en batería, dejará el espeque en su lugar despues que se haya bajado la boca del mortero, y se mantendrá firme.

Tercer sirviente de la derecha.

Ayudará á promediar el mortero y alinearle, quitará la plomada del fogon, y cuando se apunte dispondrá el espeque para rozar el afuste, cubrirá el fogon con la plomada, y le descubrirá para dar fuego; ayudará á entrar el mortero en batería, pondrá la plomada en el fogon, y despues que se haya bajado la boca del mortero dejará el espeque en su lugar, y se mantendrá firme.

Tercer sirviente de la izquierda.

Ayudará á promediar el mortero y alinearle, marchará á buscar el guarda-fuego, le entregará al bombardero que carga el mortero, volverá á tomar el guarda-fuego, y le llevará á su puesto; ayudará con su espeque á apuntar y entrar en batería el mortero, y despues que se haya bajado la boca dejará el espeque en su lugar, y se mantendrá firme.

EJERCICIO DE MORTERO SERVIDO CON CINCO HOMBRES.

Los morteros pueden servirse con solo cinco hombres, y en este caso deberán colocarse tres en un lado del mortero y dos al otro: los dos primeros serán bombarderos y los tres restantes sirvientes: el bombardero de la derecha tendrá su puesto inmediato al espaldon, el de la izquierda y el primer sirviente de la derecha frente al cojinete, y los otros dos sirvientes un paso mas abajo del estremo del afuste.

Habrá cuatro espeques para que maniobren con ellos el bombardero de la izquierda y los tres sirvientes y un pie de cabra de que igualmente debe usar el primer sirviente de la derecha, colocándole para ello inmediato á su espeque y paralelo al espaldon.

Los demas efectos para servir el mortero tendrán la misma colocacion que se ha señalado en el ejercicio anterior.

VOCES.

1.ª *Promedien el mortero.*

El bombardero de la izquierda y los tres sirvientes promediarán el mortero, pasando para ello á retaguardia el bombardero de la derecha; el de la izquierda, despues que se haya promediado el mortero, dejará su espeque, y subirá á colocar las pínulas en el espaldon; concluido, bajará, dará media vuelta á la derecha, y quedará firme con el frente al mortero: el bombardero de la derecha irá á rectificarse de la direccion de las pínulas, bajará y se alineará con el otro bombardero: los tres sirvientes dejarán los espeques cuando el bombardero de la derecha marche á examinar la direccion de las pínulas.

Si se hubiese de continuar el ejercicio solo se promediará y alineará el mortero á esta voz, conforme se advirtió en la voz primera del ejercicio reducido.

2.ª *Dispónganse á cargar el mortero.*

El sirviente de la izquierda quitará el sombrero, y la plomada el segundo de la derecha, debiendo despues estos dos sirvientes marchar á retaguardia á prevenir la bomba. El bombardero de la derecha se acercará á la boca del mortero, el de la izquierda y el primer sirviente de la derecha le darán el rascador y escobillon para que limpie el mortero, y lo volverán á su lugar. Seguidamente los dos bombarderos ayudados del primer sirviente de la derecha elevarán el mortero sobre

el afuste con el pie de cabra, ó bien con el espeque del sirviente, introduciéndolo por las asas. Concluida esta operacion, el bombardero de la derecha pondrá una aguja en el fogon y volverá á situarse frente de la boca del mortero. El bombardero de la izquierda marchará á retaguardia á buscar el guarda-fuego, y el primer sirviente de la derecha se retirará á su puesto.

3.ª *Carguen.*

Cargarán el mortero como se ha prevenido en los anteriores ejercicios.

4.ª *Apunten y gradúen.*

El bombardero de la izquierda y los sirvientes tomarán los espeques y se dispondrán con ellos á la puntería: el bombardero de la derecha marchará á colocarse detrás del afuste, y apuntará el mortero: seguidamente dará la voz *gradúen el mortero*, se retirará un paso á retaguardia sobre la derecha del afuste, y todos dejarán los espeques en tierra. El bombardero de la izquierda graduará el mortero conforme se ha dicho tomando antes del pie del espaldon una cuña y la escuadra, y el primer sirviente de la derecha el pie de cabra, que dejarán en su lugar despues de practicada la operacion.

5.ª *Ceben.*

Se ejecutará lo mismo que se dice en la quinta voz del ejercicio reducido, debiendo cubrir el fogon el segundo sirviente de la derecha que quitó la plomada.

6.ª *Fuego.*

Se ejecutará del mismo modo que se ha esplicado en aquel ejercicio, teniendo presente lo que allí y en la primera voz de éste se previene para el caso de continuarlo, ó que se haya de concluir.

EJERCICIO DE MORTERO DE Á 7 PULGADAS SERVIDO CON CUATRO HOMBRES.

Aunque el mortero cónico de á 7 pulgadas pudiera servirse con tres hombres y dos espeques, sin embargo atendiendo á que sus retrocesos son fuertes, y que ademas, si en la guerra se perdiese un hombre resultaria algun retardo en el manejo y servicio de estos morteros, parece muy consecuente no se empleen en cada uno menos de cuatro hombres y cuatro espeques: bajo este concepto se colocarán para este ejercicio dos hombres á cada lado del mortero, los dos primeros serán bombarderos, y los otros dos sirvientes, debiendo tener cada uno su espeque correspondiente.

VOCES.

1.ª Promedien el mortero.

Se promediará por los bombarderos y sirvientes como se hizo en el ejercicio reducido de mortero, atendiendo á las prevenciones que para ello haga el bombardero de la derecha desde su puesto, ó el que mande: despues dejarán todos los espeques en su lugar, se alinearán las pínulas con el mortero, y rectificará la direccion por los bombarderos; y concluido se mantendrán firmes, segun se ha prevenido en los anteriores ejercicios.

2.ª Dispónganse á cargar el mortero.

Los sirvientes quitarán el sombrero y plomada, y despues se dirigirán ambos á retaguardia; el de la izquierda traerá el guarda-fuego y el de la derecha se mantendrá en el repuesto de la batería hasta la voz siguiente para llevar la bomba ó granada. El bombardero de la izquierda tomará el rascador y escobillon, que apoyará sobre el cojinete, limpiará el mortero, lo elevará él solo con las manos sobre el afuste, y volviendo á dejar en su lugar los juegos de armas, se retirará á su puesto: el bombardero de la derecha despues de pasado el escobillon introducirá la aguja en el fogon, y tomando la cruceta pasará á colocarse á la testera del afuste con el frente á retaguardia.

3.ª Carguen el mortero.

El bombardero de la derecha lo ejecutará segun se ha esplicado en el ejercicio de mortero de veinte voces de mando, haciéndole caer sobre el cojinete despues de cargado, y el sirviente de la derecha llevará la bomba ó granada en una espuerta cuando se retire el guarda-fuego.

4.ª Apunten y gradúen.

El bombardero de la izquierda y los dos sirvientes tomarán los espeques; el bombardero de la derecha pasará á dirigir la puntería, cuidando el sirviente de la derecha de ronzar, tanto en la contera del afuste como en la testera, segun convenga; despues dará la voz de *gradúen el mortero* y se retirará un paso á su costado derecho, y todos dejarán los espeques en su lugar: el bombardero de la izquierda tomando del pie del espaldon una cuña y la escuadra hará la graduacion ayudado del sirviente de la derecha, que á este fin pasará á la boca del mortero: concluida la operacion el bombardero de la izquierda retirará la escuadra á su lugar y volverá á su puesto, y lo mismo ejecutará el sirviente de la derecha.

5.ª Ceben.

El bombardero de la derecha introducirá el estopin que le entregará el sirviente de su lado; éste cubrirá el fogon, y ambos se retirarán des-

pues á sus puestos. El bombardero de la izquierda despues de rascar el misto de la espoleta y cubrirla con el sombrero, que deberá entregarle el sirviente, pasará á retaguardia á buscar el bota-fuego, y volverá con él á igualarse con el fogon.

6.ª *Fuego.*

Quitará la plomada el sirviente de la derecha, y el de la izquierda el sombrero: el bombardero de la izquierda soplará la mecha, y dará fuego al mortero luego que se separe el sirviente: seguidamente observarán el tiro ambos bombarderos, y se retirarán á sus puestos, llevando antes el de la izquierda el bota-fuego á retaguardia, debiendo ejecutarse para continuar ó suspender el fuego lo que se previene en la sexta voz del ejercicio reducido.

EJERCICIO DE PEDRERO.

Para servir el pedrero son necesarios cuatro hombres y cuatro espeques, que se colocarán por mitad á uno y otro lado del afuste, los dos primeros serán bombarderos, y los otros dos sirvientes: á la derecha estarán el chifle ó la cartuchera de estopines para cebar, á la izquierda se tendrá el rascador y escobillon, y una pequeña cuña para graduar el pedrero si fuese necesario: sobre el afuste estará el péndulo, y al pie del cojinete una esponja.

Habrá un bota-fuego á retaguardia á cuatro pasos de la esplanada: las piedras y cestos para conducirlas al pedrero deberán estar en las inmediaciones de la batería en parage donde no estorben, y en el repuesto se tendrán los guarda-fuegos, los platos de madera, tacos, espuerta y tierra cernida, si acaso se usa de ella en las cargas.

VOCES.

1.ª *Promedien el pedrero.*

Se promediará el pedrero del mismo modo que se ha prevenido en el ejercicio de mortero de á 6 pulgadas, y tambien se alinearán las pínulas y rectificarán por los bombarderos, atendiendo á que muchas veces convendrá dirigir el tiro á un puesto determinado, pero deberán quitarse ó hacerlas caer sobre el espaldon despues de apuntado el pedrero.

2.ª *Dispónganse á cargar el pedrero.*

Los sirvientes quitarán el sombrero y plomada, y marcharán á retaguardia á traer el de la izquierda el guarda-fuego, segun está prevenido, y el de la derecha prevendrá el cesto de piedras, manteniendose allí hasta la voz siguiente. El bombardero de la izquierda tomará el rascador y escobillon, limpiará el pedrero, y volviendo á dejar en su lugar estos juegos de armas, irá inmediatamente al repuesto y traerá un plato de madera, y si se cargase con tierra llevará tambien la es-

puerta con ella y un taco. El bombardero de la derecha pondrá la aguja en el fogon despues que se haya pasado el escobillon, y se colocará en la testera del afuste con el frente á retaguardia.

3.ª *Carguen el pedrero.*

El bombardero de la derecha introducirá la pólvora en la recámara, y entregará el guarda-fuego al sirviente, unirá la pólvora, y sobre la recámara colocará el plato de madera: el sirviente de la izquierda, despues de haber dejado el guarda-fuego en el repuesto, se dirigirá al parage donde esté el otro sirviente para ayudarle á llevar el cesto de piedras, que presentarán por la derecha del pedrero al bombardero, á fin de que las vaya colocando sobre el plato, empezando por las mas gruesas, y acomodándolas de modo que en lo posible no queden huecos entre ellas, procurando tambien que las que toquen á las paredes del ánima sean las mas redondas, sin picos ni irregularidades notables, para evitar que rayen ó formen surcos en el ánima del pedrero: concluido esto, el sirviente de la izquierda volverá el cesto á retaguardia: el bombardero de la izquierda retirará la espuerta de tierra, si la hubiese llevado, y todos se volverán á sus puestos á medida que concluyan sus funciones.

Cuando se cargue con tierra, el bombardero de la izquierda despues de haber limpiado el mortero solo retirará el rascador, dejando el escobillon apoyado en el cojinete; traerá la espuerta con la tierra, y encima un taco con el plato de madera, segun se ha dicho: el bombardero de la derecha despues de unir la pólvora en la recámara pondrá sobre ella el taco y la tierra que atacará con el atacador que tiene en su estremo el asta del escobillon, y despues colocará el plato y las piedras segun se ha dicho.

Tambien puede cargarse el pedrero poniendo las piedras en un cesto de mimbres proporcionado á las dimensiones del ánima; pero de todos modos se ha de emplear el plato de madera, cuya parte superior ha de ser plana y la inferior redondeada, de modo que se ajuste al fondo del ánima; la práctica de cargar asi el pedrero produce mas igualdad en sus alcances y no se maltrata el ánima, pero es mas costoso, y se esparcen menos las piedras que cuando se colocan sueltas.

4.ª *Apunten y gradúen.*

Se ejecutará del mismo modo que se ha prevenido en el ejercicio anterior, con sola la diferencia de que á la prevencion que hará el bombardero de la derecha de *gradúen el pedrero*, solo dejará su espeque el bombardero de la izquierda, tomará del pie del espaldon la cuña y escuadra, y graduará el pedrero ayudado de los dos sirvientes que á este fin colocarán las uñas de sus espeques entre el cuerpo del pedrero y el cojinete con el frente á la campaña; y los dejarán en su lugar concluida la operacion, cuando el bombardero vaya á dejar en el suyo la cuña y escuadra.

5.ª *Ceben.*

El bombardero de la derecha y el sirviente de su lado ejecutarán á esta voz lo que está prevenido en la misma del ejercicio de mortero de á 7 pulgadas servido con cuatro hombres, y el bombardero de la izquierda se dirigirá en derechura á traer el bota-fuego, omitiendo poner el sombrero en la boca del mortero.

6.ª *Fuego.*

Se practicará lo mismo que se ha dicho en el ejercicio espresado, teniendo presente el sirviente de la izquierda que no ha de acudir á quitar el sombrero de la boca del mortero.

Si se continuase el ejercicio se volverá á empezar con la voz de *entren en batería el pedrero*, y si no, se dará la de *alto el fuego*, que servirá de prevencion para entrarlo en batería, pasar el rascador y escobillon, bajarle la boca, ó quitar la cuña del cojinete si se hubiese puesto, y ponerle el sombrero y plomada.

EJERCICIO DE OBUS DE Á 9 PULGADAS.

El ejercicio propio de esta arma es un compuesto de los de mortero y cañon, y por lo tanto debe enseñarse despues de estos para que el soldado se imponga facilmente en aquel.

Los efectos y utensilios necesarios para servir el obus son espeques, chifle, escobillon y atacador en una misma asta, escuadra, esponja, bota-fuego, listoncillos de madera para acuñar las granadas, y una espuerta para conducirlas.

El obus debe servirse generalmente á un solo fuego, colocando siempre la granada con la espoleta hácia afuera, del mismo modo que las bombas en los morteros, y las cargas deben estar en cartuchos correspondientes al diámetro y longitud de la recámara.

Para ejecutar el ejercicio se colocarán tres hombres á cada lado del obus, entrando en batería en dos filas por la izquierda, y desfilando despues sobre el mismo lado, segun está prevenido en el ejercicio de cañon y mortero: los dos primeros serán artilleros, y los cuatro restantes sirvientes: los artilleros se situarán cerca del merlon, los primeros sirvientes frente de los cubos de las ruedas, y los segundos frente á la medianía de las gualderas.

Habrá cuatro espeques para que los sirvientes maniobren con ellos, y los artilleros tendran su estuche de agujas.

A la derecha del obus estará la cartuchera con estopines ó el chifle, y los listones de madera para acuñar las granadas.

A la izquierda estarán el rascador y el escobillon con su atacador en la misma asta, una esponja y la escuadra.

A retaguardia debe estar el bota-fuego á cuatro pasos de la esplanada, asi como el guarda-fuego, granadas y espuertas en el repuesto de la batería.

VOCES.

1.ª *Saquen de batería el obus.*

Los cuatro sirvientes tomarán sus espeques debiendo colocarlos los primeros entre rayo y gualdera hácia la telera de descanso, y los segundos entre gualderas debajo el teleron de contera. El artillero de la derecha luego que esté el obus fuera de batería lo necesario para que se pueda cargar dará la voz de *alto*, y marchará á bajar la culata del obus y arreglar poco mas ó menos la direccion que debe dársele: á este fin, y cuando el artillero dé el frente á las gualderas para colocarse entre ellas, los primeros sirvientes pondrán sus espeques bajo el primer cuerpo del obus, y los segundos los aplicarán á la parte esterior de las gualderas. Concluida la operacion el artillero saldrá de ellas, volverá á su puesto, y los sirvientes dejarán los espeques en tierra.

En el caso de continuar el ejercicio no volverá á bajarse la culata del obus, y solo se sacará de batería á esta voz.

2.ª *Dispónganse á cargar el obus.*

El artillero de la izquierda se acercará á la boca del obus, y los primeros sirvientes, quitando antes el de la izquierda el taco, entregarán á dicho artillero el rascador y escobillon para que limpie el ánima del obus, y todos tres se retirarán á sus puestos, dejando antes los sirvientes los juegos de armas en su lugar: el segundo sirviente de la derecha quitará la plomada, que dejará al pie del merlon, y seguidamente pasará á retaguardia á disponer la granada, y se mantendrá firme: el artillero de la derecha asi que se haya pasado el escobillon se colocará cerca de la boca del obus, quedando con el frente á ella, y el segundo sirviente de la izquierda irá á retaguardia por el guarda-fuego, y volverá con él situándose junto al artillero de la derecha.

3.ª *Carguen.*

El segundo sirviente de la izquierda sacará el cartucho del guarda-fuego, lo entregará al artillero, y se retirará á su puesto despues que haya dejado el guarda-fuego en el repuesto de la batería: el artillero de la derecha introducirá el cartucho en la recámara cuidando de que llegue al fondo de ella, y para conseguirlo se valdrá del atacador, que deberá traerle el primer sirviente de la izquierda asi que se haya retirado el guarda-fuego: el segundo sirviente de la derecha llevará la granada en una espuerta luego que vea introducir el cartucho en la recámara, y el primer sirviente de la derecha tomando listones del pie del merlon se acercará con ellos á la boca del obus: el artillero quitará el pergamino de la cabeza de la espoleta, y sacando despues la granada de la espuerta la introducirá poco á poco sin dar golpes hasta el fondo del ánima, la promediará, la acuñará con los listones, y rascará el misto de la espoleta. El sirviente que trajo la granada volverá á retaguardia para dejar la espuerta, y se retirará á su puesto, debiendo hacer lo mismo el artillero de la derecha y los primeros sirvientes asi

que se concluya de cargar el obus, dejando antes el atacador y los listones sobrantes en su lugar.

4.ª *Apunten y gradúen.*

Los cuatro sirvientes tomarán los espeques, y con ellos entrarán el obus en batería: el artillero de la derecha pasará á situarse frente de la contera de la cureña para procurar que quede el obus en batería conforme corresponde, y asi que lo esté dará la voz de *alto*, á cuya prevencion los sirvientes colocarán sus espeques como lo hicieron para bajar la culata: seguidamente el mismo artillero entrará entre gualderas, dirigirá el obus al objeto contra que haya de tirar, y luego dará la voz de *gradúen el obus*, á la que el artillero de la izquierda tomará la escuadra, se situará entre el obus y la rueda de su lado, y fijará la graduacion segun le haya prevenido el que mande; á cuyo fin el artillero de la derecha, permaneciendo aún entre gualderas, hará bajar mas ó menos la boca del obus por medio de las cuñas, suspendiendo la culata los primeros sirvientes con los espeques cuantas veces sea necesario y prevenga el artillero de la izquierda. Este, luego que haya concluido, dejará la escuadra en su lugar, y se retirará á su puesto. El artillero de la derecha saldrá de entre gualderas, y se colocará un paso sobre la derecha de la contera, y los sirvientes dejarán los espeques en su lugar.

5.ª *Ceben.*

El artillero de la derecha se acercará al fogon, punzará el cartucho con la aguja, cebará recibiendo el estopin del primer sirviente, ó el chifle si se cebase con pólvora: concluido se retirará el artillero á su puesto, y pondrán el taco y plomada el primer sirviente de la izquierda y el segundo de la derecha, quedándose éste junto al fogon con el frente á la campaña. El artillero de la izquierda marchará á retaguardia por el bota-fuego, y se colocará con él del mismo modo que en el ejercicio de cañon.

6.ª *Fuego.*

El segundo sirviente de la derecha quitará la plomada, y el primero de la izquierda el taco. El artillero de la izquierda soplará la mecha, y cuando los dos sirvientes esten suficientemente separados del obus dará fuego, marchará á dejar el bota-fuego en su lugar, y volverá á su puesto. El artillero de la derecha observará el tiro, todo como se practica en los ejercicios de cañon.

Si se hubiese de continuar el fuego se volverá á la voz primera, teniendo presente lo que en ella se advierte, pero sino se dará la de *alto el fuego*, que servirá de prevencion, como en los anteriores ejercicios, para limpiar el obus, ponerle taco y plomada, y dejarle en batería con la boca baja.

Observacion. En el artículo *Baterías* se ha prevenido que no deben ponerse ganchos ni piquetes para los juegos de armas en la camisa ó

revestimiento de los merlones, sino unos caballetes entre pieza y pieza. Esta novedad no altera el servicio de ellas, y los primeros sirvientes de derecha é izquierda en los cañones toman de los caballetes de su lado la cuchara y atacador, y los vuelven á ellos como si estuviesen en los ganchos del merlon; y aunque resulta una pequeña complicacion de que la cuchara de una pieza esté en el mismo caballete que el atacador de su inmediata por la derecha, no es tan grave inconveniente como el que resulta de los ganchos en un revestimiento de salchichones; y está prevenido ademas que no se cargue con cuchara sino cuando no sea posible hacerlo de otro modo; viniendo á ser entonces esta un juego de armas de auxilio que puede estar en el repuesto.

La batería de escuela práctica de Barcelona se ha servido ya desde 1828 con caballetes, y no con ganchos.

EMBARQUES.

El comisionado en el embarque de un tren de artillería ó parte de él debe ante todo exigir el estado de los efectos que han de ser embarcados, y calcular su peso.

Pedirá un número de barcos cuyo total porte, sin contar el lastre, sea un tercio mayor que el peso que debe embarcar, por razon del volumen de dichos efectos; pero tratando solo de piezas y municiones basta que pida un porte igual.

Cada Capitan de buque lleva un certificado del porte del suyo. Si no le tuviere se hace un aforo ó tanteo por este método. Se multiplican entre sí las tres dimensiones del buque reducidas á pies; el producto se divide por 94, y el cociente será el número de toneladas. Cada tonelada son 2000 libras, y se gradúa su volumen en 42 pies cúbicos franceses (67 castellanos) para los efectos embarazosos.

Debe solicitarse y tenerse al lado un hombre práctico en el modo de cargar los buques, pues los Capitanes si son pagados por viages no cargan lo que deben, y si por toneladas cargan demasiado y con perjuicio de los efectos. Por esta razon, si es posible, no deben tomarse buques sin lastre, pues si en el lugar que ocupa éste de ordinario se ponen efectos de artillería, apenas los hay que no sufran deterioro.

Cuando el embarque se verifica de artillería que debe ser servida inmediatamente despues de desembarcarla, se ha de procurar que cada clase de piezas vaya separada, y que cada pieza lleve su dotacion de municiones, carruage y efectos correspondientes, y aun el ganado de tiro, pues que no llegando al punto de desembarque un solo efecto de los necesarios, es como si ninguno hubiese llegado. En este caso, en que se supone estar inmediato el enemigo, deberá modificarse el orden de embarco con arreglo á las circunstancias, y colocar todas las piezas de

campaña, sus municiones y efectos de modo que puedan desembarcarse las primeras, y lo mismo los útiles é instrumentos de gastadores y zapadores.

Para su simple transporte á otro parage donde no haya de ser servida inmediatamente la artillería, como vienen á ser todos en tiempo de paz, se cargarán los buques tanto como pueda ser, poniendo juntos los efectos relativos á un mismo calibre, por si un barco se pierde que el resto quede provisto.

En general deben colocarse al fondo de los buques los efectos mas pesados, y los mas ligeros, los mas prontos á deteriorarse, y los que primero se necesiten, encima de todo.

Las preparaciones para embarcar artillería son:

Desmontar las cureñas y carruages.

Numerar las cureñas y marcar los números en su estado.

Marcar en el mismo el nombre y número de las piezas, y sobre qué cureña (designada por su número) debe ser puesta.

Numerar los carruages con otro número que las cureñas.

Numerar los avantrenes ó armones con el mismo número de la cureña ó carruage á que corresponda.

Las cajas en que se conduzcan efectos menores deben marcarse con las abreviaturas de sus nombres, á qué calibre corresponden, su número, su peso &c., y en todo observar el mayor método y claridad.

He aqui el orden con que deben embarcarse los efectos.

Los proyectiles, balas, bombas y granadas vacías.

Las piezas.

Las esplanadas.

Las cureñas ó afustes, quitadas las ruedas y puestas encima ó de canto.

Los avantrenes ó armones, idem.

La pólvora embarrilada, y otros barriles que haya con mistos &c.

Las cajas de municiones de montaña.

Los aparejos ó máquinas para mover peso con su provision.

Las cajas de fuegos artificiales, cartuchos, espoletas &c.

Las cajas del herrage que de las cureñas y afustes se han quitado para desmontarlas.

Los útiles de gastadores.

Las maderas de respeto.

Los herrages de respeto.

Los cestos y culotes para pedreros.

Los gaviones, salchichones, sacos á tierra, caballos de frisa, efectos de parque; en cajas, barriles, &c., &c.

Embarcado todo, será muy util numerar los barcos con grandes cifras blancas en los costados, y negras en las velas, para distinguirlos de lejos, poniendo en el estado el número del barco enfrente de la columna de los efectos que lleva.

El guarda-almacen hará dos copias de los efectos que van en cada buque, una firmada de él para el Capitan, y otra firmada de éste para

él, que es la que le constituye responsable de los efectos que lleva á su bordo.

En todo caso, si se puede proporcionar, es preciso llevar alguna escolta.

Para verificar los desembarcos se seguirá el orden inverso, procurando alejar la confusion y el mando de muchos, recurriendo al estado para llamar por su orden los efectos.

El estado puede formarse del modo siguiente.

Estado *de la artillería y efectos correspondientes que se embarcan en la flota* (tal), *surta en el puerto de* (tal), *al cargo de* (tal), *para* (tal punto).

Especificacion de los efectos y número de ellos.	*Nombres, números, ó marcas que llevan.*	*Buques en que van, su número, su nombre, y el del Capitan.*	OBSERVACIONES.
CAÑONES.			
6 cañones de á 16 de bronce. 4 id. de á 12 de bronce.	Júpiter, Morla, Hiere-lejos, Pedearroz, Terrible, &c.	Bergantin Anfion, n.º 1, su Capitan Juan Larragoiti.	
CUREÑAS Ó AFUSTES.			
8 cureñas de á 16 de sitio. 4 id. de á 12 de plaza.	Números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, y 12.	Goleta Andaluza, n.º 2, Capitan José Tristany.	
MUNICIONES.			
1000 balas de á 16. 2000 idem de á 12, &c.	&c.	&c.	

EXENCIONES.

Un cabo y cuatro hombres forman cuerpo. En concurrencia con la infantería sigue siempre al primer cuerpo aunque sea muy moderno, y precede á los demas, aunque sean muy antiguos. *Artículo 40, Reglamento 3.º de la Ordenanza del Cuerpo.*

La oficialidad y tropa de artillería está exenta de todo servicio que no sea el de su arma. *Artículo 57, Reglamento 3.º reencargado en Real orden del año de* 1827.

Los Ayudantes de artillería, en tiempo de paz, reciben el *Santo* y *orden* directamente de los Gobernadores de las plazas. En las que no hay sino un Oficial del arma la recibe un sargento ó cabo del Sargento Mayor de la plaza. En las que no hay tropa del Cuerpo se la lleva al Oficial Comandante de artillería un sargento de la guarnicion. En campaña la toman los Ayudantes de artillería en corro con los Sargentos Mayores de los cuerpos. *Artículos* 61, 62 *y* 63, *Reglamento* 3.°, *y artículo* 69, *Reglamento* 6.°

Cuando faltan artilleros para las faenas estan obligados los Gobernadores y Comandantes de armas á dar la tropa de trabajo que se pida sin necesidad de mas órden que la del *artículo* 80 *del Reglamento* 3.°, *y artículo* 101, *Reglamento* 6.°

Los individuos de artillería, cuando estan fuera de banderas, justifican su existencia por certificados de los Gobernadores militares ó Comandantes de armas: en falta de éstos, por los Comisarios ordenadores ó de Guerra; y en su defecto, por los Alcaldes. *Artículo* 16, *Reglamento* 4.°

A los Oficiales y tropa del Cuerpo comisionados fuera de banderas en asuntos del servicio se les deben abonar sus haberes en los estractos de revista, no escediendo de tres meses el tiempo que pasen sin justificar como esta falta no sea por omision voluntaria; y por tanto no necesitan de *relief* por dicho término. *Real orden de* 14 *de mayo de* 1828.

Al lado del Oficial general ó particular que mande la trinchera en un sitio debe haber un Oficial de artillería para recibir y comunicar las órdenes relativas á su arma, sin esponerlas á equivocaciones. *Artículo* 106, *Reglamento* 6.°

Cuando los convoyes ó trenes de artillería van escoltados por tropa de otras armas toma el mando de ella el Oficial de empleo superior ó el mas antiguo en una misma clase: mas aunque no recaiga el mando en el Oficial de artillería Comandante de su ramo, tiene la facultad, y en su defecto el conductor ú Oficial del tren, de determinar la hora de la marcha, el orden que se ha de seguir, los altos que han de hacerse, el parage en que se ha de aparcar, y el número de centinelas convenientes para el parque. *Artículo* 64, *Reglamento* 6.°

Cualquier Oficial de artillería Comandante de la de una plaza ha de tener una de las tres llaves de los almacenes. Para abrir estos ha de concurrir personalmente no siendo mas que Teniente Coronel ó de graduacion inferior: de Coronel inclusive arriba puede hacerse substituir por su inmediato. *Artículo* 34, *Reglamento* 2.°

No se puede en caso alguno obligar á un Oficial de artillería ó de cuenta y razon del Cuerpo á dar efectos sin recibo. Cuando es un caso ejecutivo en tiempo de paz ó de guerra se deben facilitar sin la orden anterior por escrito, la cual deberán dar despues los Gobernadores ó Generales para formalizar la cuenta. *Artículos* 36, 37, 39 *y* 114, *Reglamento* 2.°

Ninguna salva se ha de hacer sin mediar orden por escrito de los

Gobernadores ó Generales en campaña. *Artículo* 84, *Reglamento* 3.°

El General en gefe de un ejército, y respectivamente los demas Generales ó Comandantes de divisiones destacadas, deben dar conocimiento al Comandante de artillería del plan de operaciones en todo lo que sea comunicable, y por de contado en lo relativo al arma de artillería. *Artículos* 83 *y* 84, *Reglamento* 6.°

Un tren de artillería está sujeto al reconocimiento de los dependientes de Rentas, pero no puede ser detenido para ello en las marchas ni en las puertas de las plazas ó ciudades. Los dependientes que quieran verificar el registro han de ir á las Maestranzas, almacenes ó parques. Alli se les hará ver lo necesario, pero sin manejarlo ellos. *Real orden de* 25 *de mayo de* 1803.

Los Oficiales de artillería tienen facultad de entrar en todas las Reales Salitrerías del Reino y hacer preguntas, y los maestros salitreros estan obligados á contestarlos oportunamente. *Ordenanza de* 1802, *Reglamento* 7.°, *artículo* 142.

En las Capitanías generales, Intendencias y Reales Audiencias se deben franquear de sus archivos á los Oficiales del Cuerpo, *comisionados al intento por sus gefes*, cuantas noticias necesiten relativas á la historia militar del ramo de artillería. *Real orden de* 2 *de abril de* 1806.

El Real Cuerpo de artillería tiene concedida una cruz pensionada en la Real y distinguida Orden de Carlos III para que la disfrute sucesivamente un Oficial de él. *Real orden de* 3 *de abril de* 1806.

FORTIFICACION PASAGERA.

Las figuras que se citan en este artículo son las de la lámina 3.ª

Reducto simple. Se supone cuadrado, que es como se hacen ordinariamente. El contorno menor debe ser de 28 brazas, el mayor de 74.

Un parapeto está bien guarnecido con 2 hombres por cada 7 pies.

La estension en distancias de 7 pies del contorno de un reducto es igual al cuadruplo de la raiz cuadrada del número de hombres que se quieren colocar en él.

El número de hombres necesario para defender un reducto es igual al cuadrado del cuarto de su contorno medido en distancias de 7 pies.

Los ángulos del reducto cuadrado se defienden colocando en cada uno un cañon, ó redondeándolos interiormente para que se acomoden fusileros.

Reducto estrella. Cuanto mas lados tiene es de mejor defensa. Lo comun es hacerlos de 4, 5, 6 y 8 puntas.

Para construir los de á 4 se hace un cuadrado, se levanta una perpendicular interiormente de en medio de cada lado igual á $\frac{1}{8}$ de él, se tiran las líneas &c. El ángulo flanqueante será de 152°.

Para los de 5 se forma un pentágono, se levantan las perpendiculares de $\frac{1}{6}$ de cada lado y en medio de ellos. El ángulo flanqueante resulta de 143.º

Para el de 6 se forma un triángulo equilátero, cada lado se divide en 3 partes, y tomando la de en medio por base, se forman otros tantos triángulos equiláteros. El ángulo flanqueante es de 120.º

Para el de 8 se hace un cuadrado y sobre el tercio de en medio de cada lado, tomado por base, se forman triángulos equiláteros.

La mitad de un reducto-estrella sirve bien para fortificar la cabeza de un puente.

Lineas. Deben ser en ellas los ángulos flanqueados de 60, los flanqueantes de 90 á 100º lo menos, y la distancia de los flancos al ángulo flanqueado de 90 á 100 brazas lo mas.

Líneas con cortina y semi-reducto. (Figura 1.ª)

Frente ó lado esterior = 140 brazas.

Semi-gola del semi-reducto = 17 brazas.

Capital del semi-reducto = 25 brazas. Estas se toman desde en medio del frente hácia la parte esterior.

Estas líneas se flanquean mal.

Lineas de cortina hendida. (Figura 2.ª)

Frente = 140 brazas.

Capital del semi-reducto que ha de romper la cortina = 25 brazas. Se tira esteriormente.

Semi-gola del semi-reducto = 17 brazas.

El ángulo saliente de la cortina y los de los semi-reductos han de quedar en una línea.

El frente de estas líneas puede aumentarse hasta 175 brazas, y entonces la capital del semi-reducto será $\frac{1}{5}$ del frente, y la semi-gola una media capital mas una braza.

Lineas de tenaza. (Figura 3.ª)

Frente = 120 brazas.

Perpendicular levantada hácia el esterior desde el medio del frente = $\frac{1}{3}$ del frente = 40 brazas.

Se tiran líneas de la estremidad de la perpendicular á las estremidades de los lados, y queda formada la figura del retrincheramiento.

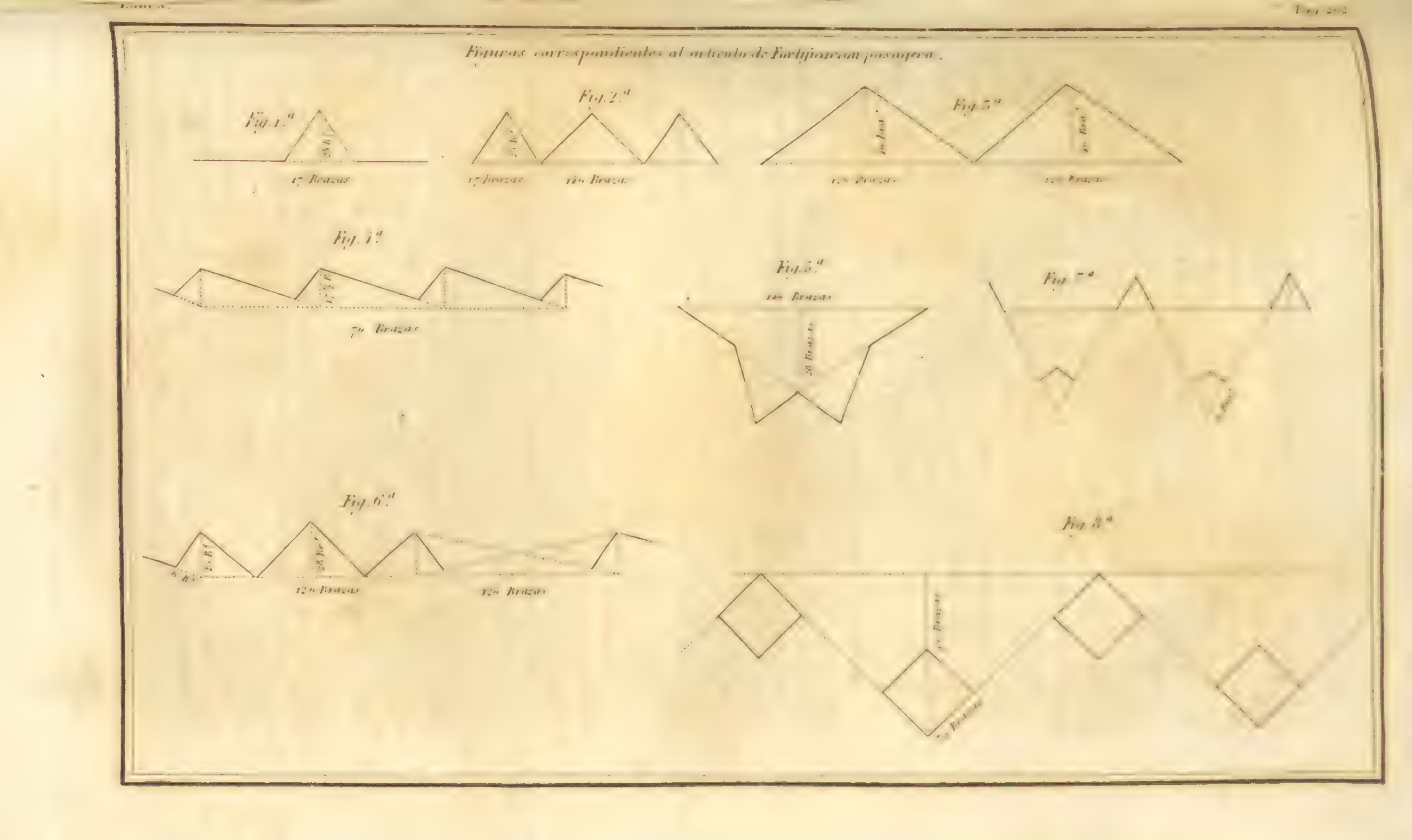
El frente de esta línea puede reducirse á 60 brazas, con la advertencia de que la perpendicular no esceda la mitad del frente.

Lineas de dientes de sierra. (Figura 4.ª)

Porciones de frente = 70 brazas. A cada estremo se levanta una perpendicular esteriormente = $\frac{1}{4}$ del frente = 17 $\frac{1}{4}$ brazas. De lo alto de cada perpendicular se tira una línea al pie de la inmediata y se forma con ella el lado mas largo del diente. Para formar el menor se toman 6 brazas en el lado largo por el estremo en que se une al pie de la perpendicular y se tira una línea desde este punto al mas alto de la perpendicular.

Para un frente de muchas brazas puede hacerse un ángulo salien-




Figuras correspondientes al articulo de Fortificacion pasagera.
Fig. 1.a
17 Brazas
Fig. 2.a
17 Brazas
Fig. 3.a
Fig. 4.a
70 Brazas
Fig. 5.a
28 Brazas
Fig. 6.a
120 Brazas
Fig. 7.a
Fig. 8.a

te en medio, y de un lado y otro los dientes de sierra dándole frente, cubriendo los costados con un baluarte ó un buen reducto.

Las porciones de un frente de dientes de sierra pueden reducirse á 36 brazas.

Lineas con baluartes. (Figura 5.ª)

Frente = 140 brazas.

Perpendicular = $\frac{1}{5}$ = 28 brazas tomadas interiormente. Caras = $\frac{1}{2}$ de la distancia del ángulo de la tenaza al ángulo flanqueado.

Los flancos perpendiculares á las líneas de defensa.

Las líneas de defensa, desde el ángulo de la tenaza hasta el ángulo del flanco forman la cortina, que por tanto resulta hendida.

Lineas con baluartes destacados.

Estas necesitan poderse llenar de agua los fosos. Se tiran líneas rectas, sin flancos, y se hacen baluartes, separados solamente de las líneas por el foso.

Lineas de obras destacadas.

Estas se hacen cuando hay mucha priesa ó poca gente. De 280 en 280 brazas poco mas ó menos se construyen semi-reductos, rebellines simples ó con flancos, dientes de sierra &c. con el cuidado de que se flanqueen y no puedan ser batidas las obras una por otra, ni que puedan batir ni ser batidas por las que podrian construirse en los intervalos. Pueden trazarse como en la *figura* 6.ª

Se tiran líneas de 120 brazas, separadas entre sí otro tanto. En medio de cada una y esteriormente se traza un semi-reducto de 35 brazas de gola y 28 de capital. Se levantan esteriormente á las estremidades de estas líneas otras perpendiculares de 23 brazas. Desde el pie de ellas á lo mas alto de las que terminan los frentes inmediatos se tiran líneas de defensa, sobre las cuales, tomando 7 brazas desde el pie de las perpendiculares, y tirando rectas desde estos últimos puntos al mas alto de las perpendiculares inmediatas, queda trazada la obra.

Ó bien se seguirá la traza de las *figuras* 7.ª *y* 8.ª

OBSERVACIONES GENERALES.

Todos los fosos se trazan paralelamente á las líneas, reductos &c.

Para juzgar de la bondad ó defectos de una obra se traza y se tiran las líneas de fuego de todos los flancos.

Las líneas de defensa no deben ser mas que de 70 á 90 brazas cuando salen de flancos separados por ramales que forman ángulo saliente, ó cuando no se destinan á cruzarse aun prolongadas.

Estando dominados es preciso cubrirse levantando los ángulos salientes.

Esto mismo se ha de hacer cuando se teme el rebote.

Construyendo en una pendiente, ya se baje, ya se suba, no se ha de trazar en línea recta, sino hendir el frente de manera que los ángulos entrantes queden en lo bajo y los salientes en lo alto.

Para fortificar los ángulos, si son menores de 60° se acerca el vér-

tice á la base para que resulte lo menos de los 60° pues no pueden ser disminuidos. Se toman los flancos esteriormente: se fortifica á dientes de sierra.

Para los ángulos de 90° se toman los flancos interiormente, se fortifica á dientes de sierra, y aún quedará el ángulo flanqueado de 61 á 62°. Tambien pueden hacerse baluartes, que es mejor.

De 120° arriba se fortifican los ángulos de todas maneras. Los ángulos entrantes de 90 y 100° se defienden, pero los ramales no han de pasar de 90 á 100 brazas.... 80 brazas á 100°, y 60 brazas á 120°, porque las líneas de fuego alejándose de los ángulos salientes á proporcion que los entrantes son mas obtusos, los fuegos se cruzan tanto mas lejos sobre la capital, cuanto mas largos son los ramales.

Si los ángulos entrantes son menores de 90° son peligrosos para el que asalta: mas conviene hendir los lados para no correr el riesgo de tirar unos sobre otros los defensores.

Las líneas que se flanquean deben ser perpendiculares entre sí.

Las líneas que deben defender un ángulo saliente no han de estar tan lejos que los tiros que salgan de ellas no puedan tocar al enemigo mucho antes de llegar á él.

Cualquiera que sea el espesor de un parapeto siempre es preciso que las tierras estraidas del foso sean proporcionadas al volumen que ha de tener aquel. Para calcular esto se ha de tener presente que las tierras despues de removidas abultan mucho mas que antes. Existen en algunas obras de fortificacion tablas ya calculadas al efecto y fórmulas para calcularlas, pero estan fundadas sobre suposiciones lo uno, y lo otro en campaña se necesitan medios mas prontos y sencillos, que no por eso son menos exactos en cuanto á lo principal. Tal es para el caso de que se trata *dividir la superficie del perfil del parapeto por la profundidad que se quiere dar al foso, y el cociente será la anchura del foso por la parte superior.* Por ejemplo, el foso debe tener 2 varas de hondo y la superficie del perfil del parapeto es de 12 varas cuadradas; será pues 6 varas la anchura del foso por arriba. Este proceder supone que el foso está ahondado á escuadra, es decir, sin declivio, que las tierras removidas no abultan mas que antes, y que el foso no tiene mas desenvolvimiento que el parapeto, lo cual no es exacto. Pero como el foso debe estar ahondado con declivios, lo que disminuye la superficie de su perfil, y esta disminucion compensa en parte lo que abultan mas las tierras removidas y el esceso de desenvolvimiento, el resultado es suficientemente exacto en la práctica.

Cuando *se traza una obra de campaña* deben marcarse bien los ángulos clavando en ellos fuertes piquetes. Las líneas deben marcarse haciendo una zanjilla, y mejor tendiendo en ella á medio enterrar y piqueteando unas faginas delgadas de cualquiera longitud que ellas sean. Para los perfiles deben figurarse estos enteramente valiéndose de listones de madera y dándoles todos los declivios, los cuales puestos de distancia en distancia señalan con mucha precision á los obreros el esqueleto de la obra que van á rellenar. Si los listones, como es regular, no

pueden clavarse en el terreno, se clavan piquetes y se les asegura á ellos.

El *dar salida á las aguas* es muy importante en toda obra. En las que sean abiertas por la gola se dirige hácia ella una rígola y se da una ligera pendiente al terraplen de derecha ó izquierda hácia la rígola. En las cerradas se ha de formar un albañal con piedras ó madera por debajo del terraplen y que salga al foso, cuidando de que salga un pedazo de canal un pie ó mas hácia fuera de la escarpa para que el agua no la surque y eche á perder.

Las *puertas ó barreras* de un reducto pueden suplirse con un caballo de frisa que gire al rededor de un eje por el un estremo y pueda correr ayudado de una ruedecilla por el otro, con una cadena en este para atarle á un pilar cualquiera.

Banquetas. La anchura de la que está al pie del parapeto debe ser de 5 pies, y de 12 á 14 pies si se han de poner piezas de campaña. Cuando tiene menos de dos pies y medio de alta es el declivio igual á vez y media su altura, y á dos veces su altura cuando tiene de dos pies y medio arriba.

La segunda banqueta será mas baja: tiene tres pies y medio de ancha, y el declivio igual á su altura.

Parapetos. Su espesor en lo alto cuando no ha de resistir mas que á fusilería será de tres pies y medio, de cinco y medio cuando se tema artillería lejana, y de 7, 9 y hasta 14 pies en los reductos, cabezas de puente, &c.

He aqui los principios esperimentales sobre que los ingenieros han arreglado el espesor de los parapetos.

La pieza de á 12, á 290 brazas introduce su bala. . . .	7 pies $3\frac{1}{2}$ pulgadas	en tierra.
	1. . . . 6.	en fábrica.
	1. . . . 9.	en madera.
La pieza de á 4 id.	3. . . . 6.	en tierra.
El fusil	1. . . . 6.	en tierra.
	». . . . 6.	en madera.
Fusil de parapeto.	2. . . . 5.	en tierras fuertes.
	3. . . . 7.	en tierras ligeras.
	». . . . 5.	en madera de encina.

Declivio superior del parapeto. Debe ser en general de 12 á 15 pulgadas por braza. Para disminuir los lugares muertos se aumentará á proporcion de la altura del parapeto: el aumento puede ser de 2 pulgadas por cada pie de elevacion de mas. Asi, sobre un terreno de nivel, los fuegos caerán sobre la contra-escarpa á 6 brazas del aplomo de la cresta del parapeto. Luego

Para 6 pies de altura. . . . . . 12 pulgadas de declivio superior.
Para $6\frac{1}{2}$. . . . . 13.
Para 7 . . . . 14.
Para $7\frac{1}{2}$. . . . . 15.

Altura interior del parapeto. Se fija por lo general á 5 pies 3 pul-

gadas, pero como la corta talla de los soldados no permite tanta altura, deberá darse la de 4 pies 10 pulgadas cuando el declivio superior es de un pie por braza, y 4 pies 9 pulgadas si el declivio superior es mas considerable. Esta altura se entiende que es contada desde la banqueta.

Declivio interior del parapeto. Igual á $\frac{1}{3}$ de su altura.

Declivio esterior del parapeto. Depende de la tenacidad de las tierras. Será igual á su altura en las arenosas, igual á $\frac{2}{3}$ en las medio-arenosas, é igual á $\frac{1}{2}$ en las tierras compactas.

Berma. Tendrá tres pies y medio de ancha.

Fosos. Serán lo menos 10 pies de anchos en la parte superior y hasta 30 si hubiese necesidad de tierras. Su profundidad de 7 á 9 pies.

Declivio de la escarpa. Sigue la misma regla que el declivio esterior del parapeto en los fosos secos. En los de agua puede ser mas estendido para no esponerse á las degradaciones que causa el agua.

Declivio de la contra-escarpa. Debe ser mas pino que el de la escarpa. En las tierras arenosas podrá ser de $\frac{1}{3}$ de la altura, en las tierras compactas $\frac{1}{6}$.

Glacis ó esplanada. Rara vez hay tiempo de hacerla. Debe ser 5 pies 3 pulgadas mas baja que la cresta del parapeto, y estar al nivel de la banqueta. Su pendiente es perfecta cuando forma una línea recta con el declivio superior del parapeto. Si se quiere formar un camino cubierto se ha de bajar la contra-escarpa pie y medio para poder poner hombres, y la cresta del glacis se dejará horizontal hasta 4 pies, para que el soldado haga un fuego rasante. Si la cresta del glacis es mas alta, forma un caballero contra la obra; si es mas baja, no se puede ofender al asaltante sino lejos del foso.

El declivio interior de la esplanada es igual á $\frac{1}{3}$ de su altura.

Ante-foso. Á 10 ó 12 pies del glacis puede construirse un ante-foso de 9 pies de ancho por arriba y 7 de profundidad, en el cual se reunan los dos declivios, para que el enemigo no pueda alojarse en él.

En los fosos flanqueados se prefiere la anchura: en los no flanqueados la hondura.

Adviértase que las obras de tierra se resientan y pierden altura: conviene esta observacion para la de los parapetos.

TABLA *para la traza de cuatro perfiles diferentes.*

	1.^r perfil.		2.° perfil.		3.^r perfil.		4.° perfil.	
	Pies....	*Pulg....*	*Pies....*	*Pulg....*	*Pies....*	*Pulg....*	*Pies....*	*Pulg....*
Declivio de la banqueta mas baja.	»	»	»	»	3	$2\frac{1}{2}$	7	»
Terraplen de idem.	»	»	»	»	3	6	3	6
Altura de idem.	»	»	»	»	2	2	3	6
Declivio de la banqueta mas alta.	3	6	6	»	3	1	4	8
Terraplen de idem.	5	3	5	3	5	3	5	3
Altura de idem.	2	2	3	»	2	»	2	5
Altura del parapeto sobre el horizonte.	7	»	7	7	8	9	10	6
Declivio interior del parapeto.	1	9	1	9	1	9	1	9
Espesor del parapeto por la cresta.	3	6	5	3	9	4	14	»
Declivio superior del parapeto.	»	7	»	10	2	»	3	»
Declivio esterior del parapeto.	3	2	4	5	6	10	5	1
Anchura de la berma.	»	»	»	»	2	4	3	6
Profundidad del foso.	7	»	7	7	8	9	10	6
Declivio de la escarpa.	3	6	5	1	8	9	10	6
Anchura superior del foso.	10	6	14	»	21	»	35	»
Declivio de la contra-escarpa.	1	2	2	»	4	4	5	5
Anchura del camino cubierto.	»	»	»	»	9	»	12	»
Rebajo del mismo bajo del horizonte. . .	»	»	»	»	1	7	1	11
Altura del glacis.	1	2	1	2	5	»	7	»
Declivio esterior de idem.	7	»	7	»	21	»	42	»
Anchura del ante-foso.	»	»	»	»	9	»	»	»
Profundidad de idem.	»	»	»	»	7	»	»	»

Estacadas. Las hechas á propósito se componen de maderos prismático-triangulares de unos 12 pies de largos y 8 pulgadas de lado: la economía y la urgencia hacen que se usen de otras figuras y de arbolillos rajados por en medio. Se introducen en tierra de 2 á 3 pies: las latas ó listones se ponen á cuatro pies y medio de la banqueta y dos y medio ó tres de las puntas: éstas han de sobresalir solo como 10 pulgadas de la cresta de la obra, y en ningun caso levantar mas que la prolongacion del declivio superior del parapeto.

Tala de árboles. Se quitan de los árboles las hojas y el ramage menudo para que no sea facil incendiarlos: se aguzan las puntas gruesas: se ponen los troncos hácia el retrincheramiento: se sujetan unos á otros con ataduras, ó se clavan al suelo con piquetes ahorquillados: si estan espuestos al cañon se rebaja el terreno, y si no se puede, se retirará de los hombres que la defienden 12 ó 14 brazas.

Blindages. Las vigas desde 14 á 21 pulgadas de cuadratura bastan

segun su destino para servir de blindas: tampoco es necesario que esten perfectamente escuadradas, basta que tengan dos superficies opuestas planas y paralelas por las cuales se han de tocar. Sobre las vigas se pone una capa de faginas entremezcladas de tierra, y encima tepes hasta tres y medio ó cuatro pies.

Barbetas para reductos.		*Pies.*
Debe tener el terraplen	Longitud por pieza	14
	Anchura	23 á 27
La rodillera, segun las piezas, de		$3\frac{1}{2}$ á $4\frac{1}{4}$
Rampas para subir á las banquetas.	Anchura	14
	Declivio 6 á 9 veces su altura	»

Barracas.

La distancia de los pilares que se unen por un travesaño y algunos èntrames es de	7
Altura de la barraca desde el suelo al travesaño	8
Anchura de idem para 2 filas de soldados	8 á 10
Longitud por hombre	3
Una barraca para 40 hombres es muy cómoda si tiene de larga	35
De ancha	18
De alta	12
Y á las barracas para caballería, supuesta la longitud necesaria, se les da de anchura	28
Y de altura	18

La altura de los pilares depende de la consistencia del terreno: cuando es seco se introducen en él $\frac{1}{3}$ de su altura.

Aspilleras en mamposteria.	*Pulgadas.*
Su anchura interior	$4\frac{1}{2}$
Altura interior	21
Anchura esterior	21
Altura idem	28

Esto es para una pared gruesa; para la que no pase de 2 pies de espesor bastan tres pulgadas y media de anchura esterior y pie y medio de altura.

Aspilleras en madera.	*Pies.*	*Pulgadas.*
Para un espesor de 7 á 8 pulgadas, que es lo natural tener, serán de altas		9
De anchas interiormente		$2\frac{1}{2}$ á $3\frac{1}{2}$
De idem esteriormente		7
Estarán sobre el nivel del suelo esterior	8 á 9	
Y por encima de la banqueta interior	5	

Caballos de frisa.	*Pies.*	*Pulgadas.*
Longitud del cuerpo.	10	
Cuadratura, á 6 caras ó á 4.		7
Longitud de las lanzas que deben estar en la misma línea y sobresalir igualmente.	6	
Diámetro de las lanzas.		$1\frac{1}{2}$
Distancia de las lanzas entre sí.		11
Distancia de las lanzas de los estremos á los estremos mismos.		4

Tambien pueden hacerse los caballos de frisa de menor longitud. Las puntas de la lanza pueden ser sacadas en la misma madera, y mejor ponerlas de hierro. Puede ser tambien el cuerpo redondo. Se pueden poner á los estremos unas anillas, ó unos eslabones de cadena para enlazarlos por medio de una muletilla.

Pozos de lobo.

Son un cono inverso. Se pone un piquete en medio. Lo ordinario es disponerlos en 3 filas alternadas, esto es, un pozo detrás del claro de la anterior. Se hacen a cada 7 varas.

	Pies.	*Pulgadas.*
Su diámetro superior es de	5	
Profundidad.	7 á 8	
Longitud del piquete.	7	
Cuadratura ó diámetro de idem.		5 á 6

El piquete se aguza por la parte de arriba, y se eleva sobre el nivel del fondo del pozo como 5 pies. Si la tierra que se ha sacado se amontona en los claros aumenta los obstáculos.

Presas para inundar. La menor profundidad de una inundacion debe ser de 5 pies.

A representa la altura del *vertedero* (es la canal por donde ha de salir el agua), que se ha de hallar con un nivel.

B representa la profundidad del volumen del agua del riachuelo en su estado natural, y *D* su anchura.

C representa la altura de la presa que es $= A + B$. El ancho de la presa por lo alto $= C$.

Las inclinaciones ó declivios varían segun la fuerza de la corriente y la naturaleza de las tierras: el de agua-abajo $= C$; el de agua-arriba $= A$, hasta 2 A.

Los lados del *vertedero* son mas sólidos en declive que verticales.

El declivio de agua-arriba debe estar revestido sólidamente. Se construye por capas horizontales de 2 pies.

Lo necesario para hacer el macizo que ha de contener el agua, son: Faginas.

Algunos centenares de piquetes de 3 á 4 pulgadas de diámetro, y de altura $= B + 5$ pies.

Cantidad de piedras menudas y casquijo: ramage largo y flexible: mazos y vicheros.

Se dejan 2 pies de distancia entre los piquetes clavados en la primera camada de faginas, colocadas en sentido de la corriente.

Se introducen hasta tres pies y medio los piquetes alineados.

La salida de los piquetes fuera de las faginas, para que sirvan á formar zarzos con el ramage, es de 14 pulgadas.

Críques. Llámanse asi unas zanjas aisladas que se escavan en los terrenos que no pueden ser inundados en su totalidad, y que puedan llenarse de agua con el corto caudal de un arroyo. Deben tener unos 5 pies de hondos, uno mas de ancho que de hondo, y algunas brazas de largos. La tierra estraida de ellos se esparce á los lados.

Zarzos para revestir.		*Pies.*	*Pulg.*
Longitud.		7	
Ancho.		5	3
7 piquetes equidistantes atados por los estremos á 2 travesaños cuando se hace el zarzo, que tienen de..	Diámetro.		2
	Longitud.	6	6
Pilares distantes entre sí 7 pies, que sirven á fijar los zarzos verticalmente.	Cuadratura.		4
	Altura, igual á la del parapeto.	2	6
2 piquetes equidistantes entre cada pilar para que el zarzo no se doble.	Diámetro.		$2\frac{1}{2}$
	Salida (sobre la banqueta).	2	6

Las puertas de las obras se han de hacer en los ángulos entrantes.

Repuestos. En las obras pequeñas de campaña donde falta lugar para ellos, ó cuando hay falta de maderas para hacerlos, ó en fin si no hubiese mas municion que cartuchería, pueden suplirse enterrando en los traveses, en el terraplen &c. los mismos cajones en que van, haciendo que la cubierta sirva de puerta, para lo cual se le adaptan unas charnelas ó sean bisagras de cuero.

Piquetería. Entre los obstáculos mas eficaces que se oponen á los que atacan una obra de campaña se cuenta la tala de árboles, cuya resistencia puede aumentarse aplicando las ramas pequeñas en hacer piquetes aguzados por ambas puntas, clavados por toda la estension de la esplanada, y que salgan del terreno cuatro ó seis dedos hasta un pie. Aun cuando no haya árboles para la tala, si hay leña para los piquetes resultará mucha utilidad de emplearlos. Las viñas y las malezas ó monte bajo &c. cortado á la altura que se ha dicho para los piquetes producen el mismo efecto.

Fogatas. En lugar de ocultárselas al enemigo debe dársele á entender que las hay, y que hay muchas mas de las que existen. El soldado que marcha con bravura por entre las balas que ve y oye, tiembla y no da un paso sobre un terreno minado. Deben colocarse las fogatas

delante de los ángulos salientes de las obras: dos ó tres en cada uno son bastantes con tal que se puedan volar separadamente. Para hacerlas se entierra algunos pies debajo de la superficie del glacis un cajon con tres ó cuatro granadas ó bombas, bastando de estas una sola si es de gran calibre, ó bien una veintena de libras de pólvora. A esta caja debe comunicar una canal de madera para encerrar la salchicha, y esta canal venir enterrada por una zanja construida al efecto, que puede traerse dentro de la obra haciéndola bajar por la contraescarpa, pasando por debajo del foso, y entrando en el fuerte á través de las tierras del parapeto. Tambien puede traerse por toda la contraescarpa al rededor hasta llegar á la gola; y últimamente puede hacérsela pasar el foso sobre unos caballetes. Esta última disposicion es la peor porque es fácilmente destruida. Cuando ha de estar mucho tiempo hecha la fogata, es menester embrear el cajon de la carga y la canal de la salchicha.

Espaldones sobre un puente. Cuando se pasa un foso de agua para asaltar una obra hay que construirlos. Para ello se colocan dos filas de gaviones llenos de sacos á tierra, la segunda fila apoyada á los huecos de cada dos gaviones de la primera, sobre estas dos se pone otra hilada de una sola fila y llenos los gaviones de faginas puestas de punta. El todo de este parapeto se fortalece por dentro con sacos á tierra apilados.

Desenfilamiento. Llámase asi la operacion de construir las obras de campaña á cubierto en lo posible de las alturas vecinas para que no se vean batidas por sumersion ni de revés ó de enfilada. Siempre es un defecto haber de construir obras en semejantes situaciones, pero á veces no se puede otra cosa. A fin de verificarlo se ha de tener presente que si la altura que domina está á mayor distancia que 300 varas, ya no se necesita desenfilarse mas que del cañon, pero si está á menos se ha de desenfilar del cañon y del fusil, lo cual produce una variacion notable en los espesores. Otra consideracion necesaria es proporcionar las caras mas largas de la obra enfrente de los puntos dominantes. Las obras abiertas por la gola, tales como los semi-reductos, son mas fáciles de desenfilar, pero en las cerradas será indispensable ademas de este cuidado la construccion de traveses defensivos. Si es una sola la altura que ofende es mas facil el desenfilamiento: no asi cuando son dos ó mas, en cuyo caso son imprescindibles los traveses. Para verificar pues el desenfilamiento y marcar la altura de los parapetos se clavarán en los ángulos de la obra listones de madera y en la gola se situarán dos mas verticalmente y uno horizontal desde el uno al otro, á una altura tal que tirada una visual por él y la altura dominante se confundan un punto con otro, y esto es lo que constituye el *plano de situacion*, lo que se anota con muescas en los listones. Despues se debe aumentar, si es para desenfilarse de la artillería, una vara y cuarta que es poco mas ó menos lo que levanta en su cureña una pieza de campaña, y dos varas y media si el desenfilamiento es para fusil, pues es la altura á que sobre el terreno puede elevarse un hombre á caballo, y el nuevo plano concebido por estos puntos es lo que se llama *plano de desenfilamiento.*

A esta altura, que es la de la cresta superior del parapeto, se sierran los listones y se forma el esqueleto de los perfiles como va esplicado. Adviértase sin embargo que cuando pasa esta elevacion de 4 varas ya es dificil ejecutar la obra por requerir demasiados brazos y tiempo, y hay que acudir al recurso de los traveses. En la guerra puede emplearse un modo mas espedito, que se reduce á colocarse en lo interior de la traza de la obra y fijar á ojo la longitud de los listones plantados en los ángulos de manera que sus puntas cubran la altura dominante, aumentando tambien á ojo la altura necesaria para cubrirse de los infantes ó caballos que puedan subir á la altura.

Los árboles se cortan generalmente con hachas ó se sierran cuando se hace para aplicarlos en construccion; pero para una tala ó para quitar el estorbo que hacen á la artillería &c. deben volarse. Para ello se toman las barrenas necesarias para poderle dar cerca de la raiz un barreno diagonal de pie y medio: si el arbol es muy corpulento se da mas de un barreno, y se carga como á los de volar rocas. Este modo de echar árboles abajo es mas breve, y fue empleado con suceso por nuestros españoles en el Piamonte el año de 1745 para derribar robustísimos castaños y enanas, segun refiere D. Raymundo Sanz, pág. 159.

Para concluir pronto una obra se pedirá un número de trabajadores doble del de soldados que han de defenderla. Se relevan de tiempo en tiempo segun el clima y estacion.

FUEGOS ARTIFICIALES.

Nota de los principales utensilios que se necesitan para hacerlos.

Agujas de fogon.
— para horadar estopines.
— para formar el ánima de los cohetes.
Almireces con su mano.
Artesas grandes y chicas.
Balanzas con sus pesas.
Baquetas de bronce para cargar lanzafuegos.
— de madera para enrollar vainas de lanzafuegos.
— de idem para el mismo uso en los cohetes, y para cargarlos.
— de bronce para cargar espoletas.
Brochas para usar la cola.
Cacillos para hacerla.
Calibres de fogon para arreglar el grueso de los estopines.
Colas de raton. (Son unas limas pequeñas y redondas que sirven para limpiar lo interior de los carrizos para estopines.)
Compases.

Cortaplumas.
Cubetas para agua.
Cucharas para cargar lanzafuegos, espoletas &c.
Cuchillos.

Embudos para cargar	Cartuchos de fusil. Lanzafuegos. Bombas y granadas.

Escofinas.
Escoplos de linternero.
Escobillas para limpiar las mesas y para reunir las composiciones.
Escuadra de hierro.
Espumaderas.
Espátulas.
Guillaumes.
Hachas de mano.
Linternas.
Mazos.
Marcos para poner á secar estopines.
Marrazos.
Martillos ordinarios, y para ensalerar.
Medidas de hoja de lata, de diferentes cabidas.
Mesas grandes y pequeñas.
Moldes para saquetes de papel.
Moledores para la pólvora.
Patrones para cortar saquetes de lanilla.
Piedra de amolar.
Punzones de linternero.
Recalcadores.
Rebotes ó apretadores de tonelero.
Regaderas.
Reglas de hierro.
Sacos de cuero para desgranar pólvora.
Saca-espoletas. (Llamo asi á la máquina de arrancarlas, porque me parece que reune lo breve á lo significante.)
Serruchos.
Taladros diferentes.
Tamices finos y ordinarios, de cerda y de seda.
Tenazas.
Tijeras de hojalatero para las fajas de ensalerar.
Tijeras para carton, papel &c.
Turquesas.
Vitolas para calibrar los saleros, balas, cartuchos hechos. . . . . . sus moldes &c.

Son necesarios sobre los utensilios dichos los artefactos siguientes.

Alambre.
Algodon hilado.

Bramante.
Cordage menudo de diferentes gruesos.
Estopas. (Cuestan en Barcelona á 19 pesetas el quintal año de 1828.)
Lienzo.
Hoja de lata.
Mecha.
Papel.

Para *moler pólvora*, ocurrencia frecuente en los laboratorios de mistos, se derrama sobre una mesa que tenga resalte á las orillas, y se muele con un moledor de madera de medio pie de diámetro, y un mango vertical de cuatro pulgadas. Tambien se mete en sacos de cuero y se muele estrujándola á mano sobre una mesa. Molida, se pasa por un tamiz de tambor para que no se levante el polvorin.

Para *pulverizar el salitre*, que es como se usa siempre en los fuegos artificiales, se pone en una caldera (de cobre, si puede ser), y se cubre con dos dedos de agua; ó bien á razon de 2 libras de agua por cada 6 de salitre. Se disuelve con poco fuego, y disuelto se le hace hervir. En tal estado se le echa un poco de alumbre molido, para que suban las escorias, y se espuma. Cuando se espesa y forma borbollones se le remueve mucho con espátulas de hierro. Se disminuye el fuego poco á poco, siempre removiéndole, y asi se reduce por sí mismo á polvo. Se retira y se deja enfriar pasándole despues por un tamiz de cerda muy tupido.

El *azufre se muele* en un mortero ó almirez y se pasa por tamiz de seda.

El *carbon* lo mismo.

HACHAS DE CONTRAVIENTO.

Sirven para alumbrarse en las marchas de noche, iluminar los trabajos que no se hacen al alcance de los enemigos; á veces pueden usarse para incendiar &c. Se hacen de cuerdas viejas deshechas, tomando 10 á 12 hilos y doblándolos, ó 20 ó 24 sin doblar, de modo que resulten de unos cinco pies de largo y de dos á dos y media pulgadas de grueso, liándolos con bramante: se empapan despues por espacio de dos minutos en cualquiera de las mezclas siguientes, fundidas y por supuesto calientes.

Una.	*Partes.*	*Otra.*	*Partes.*
Resina	36	Pez negra	3
Pez negra	12	Pez blanca	3
Brea	12	Trementina	$\frac{1}{2}$

Se cuelgan encima de las calderas para que alli goteen, y antes de enfriarse se tuercen, se arreglan y configuran bien con las manos un-

tadas de aceite. Deben durar á hora por pie en tiempo de calma, y la mitad si hace viento. Vienen á tener de coste 8 reales.

BALAS DE ILUMINACION.

Se hacen para cañones y obuses; su objeto le dice su nombre. He aqui varias recetas para ellas.

Primera.

4 partes de pólvora.	$3\frac{1}{2}$ de azufre.
5 de salitre.	$3\frac{3}{4}$ de pez griega.

Molidos y mezclados estos ingredientes se amasan y hacen pasta con iguales partes de espíritu de vino alcanforado y de aceite de petreolo, de trementina, ó de enebro.

Segunda.

6 partes de azufre.	$1\frac{1}{2}$ de sal amoniaco.
6 de pólvora.	$\frac{3}{4}$ de mercurio.
12 de salitre.	$\frac{1}{3}$ de goma arábiga.
$1\frac{1}{2}$ de pez griega.	1 de espíritu de vino.
3 de aceite petreolo.	

Para esta se disuelve el alcanfor en espíritu de vino, y la goma en agua: las dos disoluciones se mezclan y se hace la pasta con ellas.

La bala se redondea con un lienzo fuerte y un entorchado de alambre. Se le abren dos taladros para el cebo como á las carcasas; para echarlo en ellos sirve el mercurio.

Vienen á costar las balas de iluminacion.	de á 24.	40 reales.
	de á 16.	32
	de á 12.	26
	de á 8.	20
	de obus de á 9.	60
	de obus de á 7.	45

BARRILES DE PÓLVORA.

Cualquier barril reforzado es bueno. Se les embrea bien, y llenos de pólvora se pone una espoleta en cada fondo. Son de mucha utilidad para rodarlos por la brecha, y un medio muy conveniente para gastar toda la pólvora que haya, y que le quede menos al enemigo cuando ya sea cierta la pérdida de una plaza.

BARRILES INCENDIARIOS.

Son los barriles comunes embreados y llenos de virutas cocidas con el misto de las camisas, mezcladas con polvorin. En cada fondo una espoleta, y en las duelas muchos agujeros para que ardan bien. Tienen el mismo uso que los sacos de pólvora.

BARRILES FULMINANTES.

Son los incendiarios con algunas granadas dentro, y tienen el mismo uso.

CAMISAS EMBREADAS.

Sirven para incendiar, aplicándolas á mano á los objetos que se intenten destruir.

Se hacen con una armadura de hierro, ó bien un marco de pino forrado todo de lienzo que se haya cocido en una composicion de
18 partes de brea.
9 de resina.
4 de sebo.
1 de aceite de linaza.
1 de aceite de trementina, que es lo que se llama misto ó baño de las camisas embreadas.

En el interior se sujetan con alambre, y bien puede ser tambien con cordel, pedazos de lanza-fuego, y mecha de estopin.

Su figura es cuadrilonga ordinariamente. Sus dimensiones pueden ser mayores ó menores, pues no se han de tirar con boca de fuego. Las ordinarias suelen ser desde dos pies y medio á tres de largas y uno y medio de anchas. En uno de los lados mayores deben tener un gancho para poderlas colgar, y en el opuesto un lanzafuego ó espoleta que se comunique dentro para darlas fuego.

Al tiempo de servirse deberá romperse el lienzo con un cuchillo por varias partes, para que arda y no estalle.

El coste de cada una de las que estan en uso viene á ser de 85 reales.

CARCASAS.

Sirven para iluminar é incendiar. Estas son sus composiciones.

Comun.		*Otra mas activa.*	
10	partes de brea.	10	partes de brea.
10	de resina.	10	de resina.
5	de pez griega.	5	de pez griega.
2	de sebo de carnero.	2	de sebo de carnero.
30	de pólvora.	25	de pólvora.
$1\frac{1}{2}$	de estopas.	5	de salitre molido.
		$1\frac{1}{2}$	de estopas.

Para hacerlas se liquida y mezcla la brea, la resina y el sebo, y quitando entonces el fuego se echa la pólvora y las estopas en pedazos menudos, y se revuelven bien. En las carcasas destinadas á incendiar se pone este misto caliente en un armazon de hierro de figura de huevo, chato por un estremo, metido en un saco de lienzo. En las que se destinan á iluminar ó que no se han de tirar tan lejos, basta echarlo dentro de un saco y darle por fuera la configuracion conveniente

con cuerdas. En unas y otras suele ponerse dentro alguna granada de mano para impedir que la vayan á apagar, para que intimiden algo á los que estan cerca, y para que esparzan el misto y prenda el fuego en alguna parte.

Se tiran con morteros.

Hay carcasas de hierro que son unas bombas con cuatro ó cinco boquillas. En estas por las boquillas, y en las otras al través de la tela, se introducen á fuerza de mazo (despues de haber bañado las forradas en lienzo con el misto de las faginas embreadas) tres punzones de madera, untados de sebo para que no se peguen, hasta unas cuantas pulgadas, y sacados cuando se hayan de servir las carcasas se llena el agujero del misto de los lanzafuegos para que les sirva de cebo.

Coste de las carcasas.	de 19.	180 reales.
	de 17	160
	de 14.	140
	de 12.	130
	de 10.	120

COHETES DE SEÑALES.

Sirven para hacerlas de noche. Entran en su composicion: partes de

	Polvorin.	*Salitre.*	*Azufre.*	*Carbon.*
Una composicion.	»	32	8	15
Otra.	2	16	4	6
Otra.	»	16	4	9

Todo cohete consta de cabeza, cuerpo ó cartucho, y cola. En la cabeza se ponen pelotillas de pólvora si se quiere trueno, ó de misto de iluminacion si se ha de iluminar, ó en fin incendiario si se trata de pegar fuego. En el cuerpo ó cartucho va el misto de proyeccion que es resultante de las recetas enunciadas, el cual se ataca á mazo por el estilo que en las espoletas, pero dejándole un hueco ó ánima cónica á lo largo del eje, valiéndose para ello de una *aguja* de metal proporcionada á cada calibre, y de baquetas para atacar que admitan la aguja en un taladro cilíndrico y aprieten el misto al rededor. La cola ó *vareta* sirve para dar direccion al cohete: debe ser ocho veces lo menos mas larga que el cartucho, bastante mas delgada, y de madera ligera. Se ata con ligaduras esteriores al cuerpo del cohete, proporcionándola de modo que el centro de gravedad del artificio concluido caiga en la cola á poca distancia del estremo del cartucho: unas 4 pulgadas.

Este puede hacerse de caña bien liada con bramante embreado, de carton, de hoja de lata y de chapa de hierro, segun los usos á que se han de destinar.

La propiedad proyectiva del cohete consiste en que encendido el misto se evacua libremente por la base del ánima cónica que forma su *respiradero*, y haciendo fuerza hácia adelante sin poder vencer la

resistencia que se le ha opuesto hace marchar adelante al artificio. Un cañon que al dispararle retrocede, es un gran cohete.

Como puede ofrecerse en campaña hacer cohetes se esplica á continuacion el procedimiento para fabricarlos y los instrumentos que se necesitan. Se supone el cohete de 20 líneas que es lo mas comun.

UTENSILIOS Y SUS DIMENSIONES.

Una baqueta para enrollar de 14 pulgadas de larga sobre 15 líneas de diámetro.

Cuatro baquetas para cargar, de las cuales una es para el macizo (que es la parte del cartucho que está toda atacada de misto) y las otras 3 para la parte del ánima. Todas tienen 14 líneas de diámetro, y las 3 últimas estan taladradas cónicamente para recibir la aguja; llevando unas y otras en su estremidad inferior un casquillo de cobre encastrado en la madera. El lado opuesto al agujero tiene 20 líneas de diámetro sobre una longitud de tres pulgadas y media. La baqueta mayor tiene 10 pulgadas de larga y el taladro cónico es de la longitud de la aguja. La segunda tiene 7 pulgadas y está horadada 5. La tercera tiene 5 pulgadas y el taladro es de dos y media. La cuarta (para el macizo) tiene dos pulgadas y media y está solida. Todas han de ser de madera fuerte.

	Pulg.	Líneas.	Puntos.
Un cilindro para formar el pote ó cabeza: de alto.	5		
De diámetro.	3		
Una aguja, metida á rosca en un zócalo, que tiene de longitud.	5	3	
De diámetro por el estremo mayor.		5	3
Y por el menor.		2	4
El diámetro de la pezonera de la aguja será igual al del cohete.			
El zócalo, terminado en segmento esférico, tiene de diámetro.	5	10	
De altura.	1	2	
Longitud del tornillo ó rosca.	2		
Espesor de id.		7	

Manufactura del cohete. Se hace el cartucho cortando el papel ó carton de 10 pulgadas de alto, enrollándolo derecho y apretado á la baqueta, y pegando unas á otras las vueltas hasta que tenga tres líneas y media de espesor. Se encola la estremidad de la última hoja, se saca la baqueta, y se deja secar el cartucho.

Antes que lo esté del todo se le da garrote con un bramante enjabonado que se ata por un estremo á un parage firme y por otro á un palo atravesado por detrás de los muslos del operario, de modo que éste quede á caballo del cordel. Con este se dan dos vueltas al cartu-

cho, metiendo por un lado en él, para que no se desfigure todo, la baqueta de enrollar y por otro la del macizo. El garrote se ha de dar á un medio diámetro de distancia de un estremo, quedándole al cartucho un cuello interior del diámetro de la aguja.

Para cargarle se recorta perpendicularmente por los estremos, y se mete en la aguja enjabonada por el cuello del garrote. Con una cucharilla se va echando el misto hasta llenar media pulgada, y á cada altura de estas se ataca con 8 ó 10 golpes, con la baqueta correspondiente y un mazo de madera como de 3 pulgadas de diámetro y doble de largo. Mientras el misto no sobrepasa la aguja se emplean las baquetas huecas; cuando sobrepasa, la maciza.

El macizo no debe esceder en altura del diámetro esterior del cohete, ni tampoco ser menor. El esceso causa la caida del cohete antes de tiempo: y la falta, ó no le deja subir, ó le revienta al despedirle.

Atacado ya bien el misto, se le hace un atraque de papel por encima, y sobre esto se redobla el carton sentándolo á golpe de baqueta, haciendo despues tres orificios con un punzon para que comunique el fuego á la cabeza.

Esta se forma haciendo un cilindro hueco de carton como el del cartucho, dándole garrote á la conveniente distancia del estremo para que pueda atarse al cartucho, dejando del diámetro de éste el cuello del garrote. Despues de atada la cabeza al cuerpo se pone un papel encolado sobre la atadura.

Se carga la cabeza con petardos, estrellas, culebrinas &c., echando primero un poco de pólvora para que se insinúe por los orificios del cartucho, y se cierra con un redondel de papel encolado, poniendo sobre todo un caperuz cónico de carton. De un redondel de diámetro algo mas de doble que el de la cabeza, partido por en medio, salen dos caperuzos. El carton de estos y de la cabeza no debe ser mas que $\frac{1}{3}$ de grueso que el del cartucho.

Composicion de las estrellas. Polvorin, 5: azufre, 8: salitre, 16: antimonio, 2. Se humedecen estos ingredientes con aguardiente alcanforado ó engomado: se hacen pequeños cilindros de 5 ó 6 líneas de diámetro: se taladran por en medio, se ruedan húmedos sobre polvorin, y se dejan secar.

Composicion de las culebrinas. Salitre, 3: azufre, 2: carbon, $\frac{1}{2}$: polvorin, 16. Con un naipe, sobre una baquetilla de 3 líneas de diámetro, se hace un cartucho, recubierto con 3 vueltas de papel, la de encima encolada. Se le da garrote por un estremo, colocando en el cuello una hebra de estopin y un cebo de *lodillo* hecho con aguardiente. Se carga luego con una baqueta hasta los $\frac{3}{4}$ de lo que resta: por alli se le agarrota otra vez, sin cerrarle del todo: el resto se llena de pólvora y al fin se cierra enteramente. Se han de colocar perpendicularmente en la cabeza del cohete el cebo abajo; y el trueno, que es la pólvora sola, arriba.

Composicion de los truenos, ó petardos. Sirven estos para los cohetes grandes, y se construyen haciendo un pequeño cubo de carton.

que se llena de pólvora y se lia bien apretado con bramante. En un ángulo se abre un orificio por donde se ceba con una hebra de estopin.

Composicion de los triquitraques. Se hace un cartucho de papel grueso enrollado en una baqueta de fusil: se llena de pólvora: se dobla sobre él mismo, alternadamente arriba y abajo, y se ata el centro de cada vuelta con bramante. Produce muchos pequeños truenos seguidos.

Composicion de las lágrimas. Pólvora molida, 8 onzas: salitre, 1: alcanfor 2. Molidos y mezclados estos ingredientes se meten en una vasija de barro echando en ella tanta agua de goma, ó aguardiente en que se haya disuelto goma arábiga, cuanta sea necesaria para que hierva, sin que esté muy espeso. Se toma despues una onza de hilas ó hilachas de lienzo cocidas anticipadamente en aguardiente, vinagre ó agua salitrada, y asi deshilachadas se meten en la vasija del misto hasta que se le embeban todo, formando despues con ellas unas pelotillas como garbanzos, que se revuelven en polvorin y se dejan secar, con lo que quedan servibles.

El peso de la cabeza de los cohetes no debe ser jamas mayor que el del cuerpo ó cartucho.

Coste de un cohete de señales, en Barcelona 8 rs.

COHETES INCENDIARIOS.

Todos pueden serlo, pero los pequeños, como los de señales, no pueden vencer sino débiles obstáculos, y para incendiar se necesitan de grandes dimensiones. Los llamados á la *Congreve* (nombre de un General inglés) son asi.

La utilidad de semejantes cohetes no está demostrada, y ahora que se ha empezado á hacer uso de las municiones huecas de grandes dimensiones (*V. Cañones*) arrojadas horizontalmente, es mas que probable que queden olvidados. Por otra parte, entre nosotros apenas se han hecho algunas pruebas, y por tanto no estamos corrientes en su fabricacion. Los ingleses y franceses, que han construido muchos, todavía no estan satisfechos de este proyectil-por-sí.

Cohetes incendiarios, ó á la Congreve, fabricados y arrojados en Segovia en 1821. Su misto igual á los fabricados en 1828, y el modo de cargarlos tambien igual, escepto en la carga que se hizo á percusion dejando caer por entre dos montantes un paralelipípedo de madera de encina de libras de peso á las proporcionadas alturas. El diámetro del cohete, tres pulgadas dos líneas de París. Longitud total con su vara, veinte y un pies y una pulgada. Punto de equilibrio, á cinco pulgadas del orificio. Peso total, veinte y seis libras diez y media onzas castellanas. Coste, 200 reales. Alcance, 950 toesas.

Dimensiones, *peso, coste, misto y alcance de los cohetes incendiarios de dos pulgadas de ánima, fabricados y arrojados en Segovia en principios de* 1828*; con espresion de algunas variaciones practicadas para cargarlos.*

DIMENSIONES.	Toesas	Pies...	Pulg...	Líneas	Puntos
Longitud del cohete con su vara	2		8	6	
Id. de la vara de pino y su cabeza	2				
Id. del tubo principal		1	3	2	6
Id. del superior			6		
Altura de la cabeza cónica			4		
Diámetro del ánima			2		
Id. de la boca del culote				9	6
Id. de los respiraderos de la cabeza				7	
Grueso de la chapa del tubo y demas					6
Distancia desde el orificio del cohete al centro de gravedad ó punto de equilibrio			4	5	

PESO.	Libras.	Onzas..	Adarm.
Del cilindro ó tubo principal con culote de bronce	1	3	
Del culote de bronce solo		4	
Del tubo con culote de hierro	1	1	
Del culote de hiero solo		2	
Del tubo superior		5	8
De la cabeza cónica		2	8
De la vara con su cabeza	2	4	
De la cabeza sola		6	
Del misto de proyeccion de la carga	2	5	
Id. del incendiario de la cabeza	1	2	
Del taco de greda de una pulgada de alto		4	
De la greda puesta al rededor del ánima			5
Del segundo taco que es de pez y de una pulgada de altura		2	
Del bramante embreado con que se sujeta el segundo cuerpo con el primero y el cohete á la vara		1	
Del cohete cargado y con su vara	7	11	5

COSTE.	*Reales.*	*Mrs.*
De la chapa empleada en el cohete, y su hechura	26	
De la vara y su cabeza con hechuras	6	
Del culote de		
Del bramante embreado para las ligaduras		17
Del misto de proyeccion	8	4
Id. del incendiario	4	1

	Reales.	Mrs.
De los dos tacos, de greda y pez.		8
Jornales dos.		
Coste total del cohete.		

MISTO DE PROYECCION.	Partes ú onzas.
Pólvora.	10
Salitre.	15
Azufre.	4
Carbon de pino.	5
Id. de encina.	3
Total.	37

MISTO INCENDIARIO.	
Pólvora.	$7\frac{1}{2}$
Salitre.	$3\frac{1}{2}$
Azufre.	$1\frac{1}{2}$
Pez griega.	$3\frac{1}{2}$
Sebo en pan.	$\frac{1}{2}$
Aceite comun.	$\frac{1}{2}$
Id. de trementina.	$\frac{1}{2}$
Cera amarilla.	$\frac{1}{2}$
Total.	18

ALCANCES.	Toesas.	Pies.
Arrojado por 50°.	578	5
Id. por 45°.	621	1
Id. por 40°.	713	3

Variaciones en el modo de cargarlos. En lugar de revestir la superficie interior del tubo de carga con carton, que es lo comun, se le dió una ligera capa de greda. Dice el maestro de mistos Subirart, que esto es mejor: sobre el culote no se puso la capa de arcilla polvorizada que se suele poner para que no se calcine el bronce del culote: se cree innecesario no siendo en cohetes de hoja de lata, pero estos son insuficientes y revientan los mas. La carga se verificó por presion y no por percusion, cuyo método es menos peligroso, y segun Subirart salen los cohetes mejor cargados. Para ello se adaptó una gruesa telera horizontal con su tuerca á dos montantes verticales bien asegurados, y por medio

de un husillo vertical con su aspa horizontal de 4 manivelas, y el encage necesario en la cabeza de aquel para agarrar la cabeza de la baqueta, se oprimió el misto con la uniformidad conveniente; supuesto el tubo de carga bien sujeto en su cepo. Las ligaduras de sujecion de la vara ó rabiza al cuerpo del cohete se pusieron de bramante y no de hierro, que aunque estas sean mas prontas, son aquellas mas seguras.

Mas aunque el cohete á la *Congreve* ha producido mayores efectos en la imaginacion que en los buques y en las obras militares, no por eso los demas dejan de ser de un uso muy necesario y general. Por esta razon, esplicado ya el modo de cargar uno, que es igual en todos, para que se puedan fabricar de los demas calibres con la indispensable proporcion entre sus partes pongo la siguiente

TABLA *general de las dimensiones de los cohetes y de los utensilios necesarios á su fabricacion, espresadas en partes de su calibre ó diámetro esterior.*

ESPECIES.		*Nombre de los cohetes, que se les da por su calibre ó diámetro esterior, en lineas.* 7.	10.	14.	18.	21.	28.	36.	43.	56.	70.
Diámetro interior.		$\frac{2}{3}$	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.
ALTURA.	Del cartucho vacío.	$7\frac{1}{3}$	id.	$7\frac{7}{12}$	7	$6\frac{7}{9}$	$6\frac{3}{8}$	$6\frac{1}{5}$	$5\frac{7}{9}$	$5\frac{1}{4}$	$4\frac{43}{60}$
	Idem cargado.	$6\frac{5}{6}$	$6\frac{7}{9}$	$6\frac{7}{12}$	$6\frac{7}{15}$	$6\frac{5}{18}$	$5\frac{7}{8}$	$5\frac{17}{30}$	$5\frac{5}{18}$	$4\frac{73}{96}$	$4\frac{13}{60}$
	Del macizo.	$\frac{2}{3}$	id.	id.	id.	id.	$\frac{1}{2}$	$\frac{7}{15}$	$\frac{4}{9}$	$\frac{11}{24}$	$\frac{9}{20}$
	Utensilios de hierro.										
	De la aguja.	$5\frac{1}{3}$	$5\frac{2}{9}$	$5\frac{1}{12}$	$4\frac{14}{15}$	$4\frac{7}{9}$	$4\frac{13}{24}$	$4\frac{4}{15}$	4	$3\frac{15}{32}$	$2\frac{14}{15}$
	Del boton y su cilindro.	$\frac{2}{3}$	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.
	Del culote, ó pezonera.	$1\frac{2}{3}$	id.	id.	$1\frac{1}{5}$	$1\frac{1}{18}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{5}$
	Total de la aguja con boton y culote.	$7\frac{2}{3}$	$7\frac{5}{9}$	$7\frac{1}{12}$	$6\frac{4}{5}$	$6\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{12}$	$5\frac{11}{15}$	$5\frac{1}{3}$	$4\frac{61}{96}$	4
	Del tornillo.	$\frac{1}{4}$	$2\frac{2}{3}$	$2\frac{1}{2}$	2	$1\frac{5}{6}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{10}$	$1\frac{1}{6}$	$\frac{15}{16}$	$\frac{4}{5}$
DIÁMETRO.	de la aguja { por la base.	$\frac{1}{3}$	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.
	de la aguja { por la punta.	$\frac{1}{6}$	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.
	Del boton y cilindro.	$\frac{2}{3}$	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.
	Del culote.	1	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.
	Del tornillo por la base.	1	$\frac{7}{9}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{5}{9}$	$\frac{1}{2}$	id.	id.	$\frac{5}{12}$	$\frac{2}{5}$

Utensilios de madera.										
ALTURA. de las baquetas. De enrollar.	24	16	12	id.	10	9	$8\frac{2}{5}$	8	$6\frac{5}{6}$	6
1.ª de cargar.	$6\frac{1}{5}$	$6\frac{2}{9}$	$6\frac{1}{12}$	$5\frac{14}{15}$	$5\frac{7}{9}$	$5\frac{3}{8}$	$5\frac{1}{15}$	$4\frac{7}{9}$	$4\frac{1}{4}$	$3\frac{43}{60}$
2.ª idem.	$4\frac{5}{9}$	$4\frac{13}{27}$	$4\frac{7}{18}$	$4\frac{13}{45}$	$4\frac{5}{27}$	$3\frac{31}{36}$	$3\frac{29}{45}$	$3\frac{4}{9}$	$3\frac{3}{32}$	$2\frac{133}{180}$
3.ª idem.	$2\frac{7}{9}$	$2\frac{6}{27}$	$2\frac{25}{36}$	$2\frac{29}{45}$	$2\frac{16}{27}$	$2\frac{25}{72}$	$2\frac{2}{9}$	$2\frac{1}{9}$	$1\frac{15}{16}$	$1\frac{137}{180}$
4.ª maciza.	$1\frac{1}{3}$	id.	id.	id.	id.	$1\frac{1}{6}$	$1\frac{2}{15}$	$1\frac{1}{9}$	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{7}{60}$
Del pote ó cabeza.	3	$2\frac{2}{3}$	$2\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{5}$	2	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{16}$	$\frac{9}{10}$
Del caperuz cónico.	$1\frac{2}{3}$	$1\frac{5}{9}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{8}{15}$	$1\frac{1}{2}$	id.	id.	id.	id.	id.
DIÁMETRO. de las baquetas. De enrollar.	$\frac{2}{3}$	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.
De cargar.	$\frac{7}{12}$	$\frac{11}{18}$	id.	$\frac{3}{5}$	$\frac{11}{18}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{19}{30}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{31}{48}$	$\frac{13}{20}$
Del pote ó cabeza.	$1\frac{2}{3}$	$1\frac{5}{9}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{8}{15}$	$1\frac{1}{2}$	id.	id.	id.	id.	id.
De los cubos del pote.	$\frac{2}{3}$	$\frac{7}{9}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{13}{15}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{11}{12}$	$\frac{15}{16}$	$\frac{14}{15}$
De la base del caperuz.	$1\frac{2}{3}$	$1\frac{5}{9}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{8}{15}$	$1\frac{1}{2}$	id.	id.	id.	id.	id.
De la cuchara para cargar.	$\frac{1}{3}$	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.
Dimensiones de los mazos espresadas en líneas.										
Diámetro.	38	38	49	49	56	77	77	77	77	77
Longitud.	47	47	59	59	70	93	93	93	93	93

En la altura de las baquetas no se comprende su cabeza.

Las cucharillas para echar el misto pueden ser de madera, de cuerno, de cobre &c.

Los cohetes pequeños, de 6 líneas abajo de calibre, no necesitan ánima para volar; basta atarles una vara. Estos mismos, si se taladran, suben con la mayor rapidez.

ESPOLETAS.

Sirven para comunicar el fuego á la pólvora con que van cargadas las bombas y granadas, para los petardos, camisas embreadas, carcasas &c., y segun el uso á que se destinan varían sus dimensiones. Se hacen de tilo, álamo, haya, fresno, aliso y otras maderas semejantes. Los ingredientes de su composicion son: partes de

		Polvorin.	*Salitre.*	*Azufre.*
Para bombas de 14 pulgadas..	Composicion usada...	5	3	2
	Otra, viva.........	7	4	2
	Otra, mas viva.....	10	6	3
	Otra, muy viva.....	5	3	1
Para bombas de 9 pulgadas y granadas, usada..................		4	3	2
Otra, viva, como la primera........				
Otra, mas viva, como la tercera....				

Para cargarlas se sujetan dentro de los cepos de un banco hecho á propósito: se tiene el misto á la mano, pero no en el banco donde se ha de golpear, porque como los ingredientes son de distinta gravedad se desmezclan moviéndose: se echa una cucharada dentro y se dan encima unos quince golpes con la baqueta, iguales, y levantando y girando la baqueta cada tres golpes: se echa una segunda cucharada y se vuelven á dar otros tantos golpes iguales y con las mismas circunstancias, siguiendo asi hasta llegar á 3 ó 4 líneas de donde empieza el caliz. Entonces se ponen cruzadas dos hebras de estopin de comunicacion de una longitud suficiente á que cuelguen algo fuera del caliz y se vuelve á echar misto y á atacar hasta llegar al caliz, pero con cuidado los golpes para no romper los estopines, los cuales para mayor seguridad podrán renovarse, impregnándolos de su misto correspondiente despues de puestos, por el que hayan podido soltar cuando se ataca encima de ellos. Ya asegurada y cargada la espoleta se enroscan los estopines dentro del caliz; se cubre este con un pergamino, y se baña toda la cabeza en una composicion de 4 partes de brea y 2 de resina, ó 6 de brea y 12 de aceite de linaza, ó 16 de cera amarilla y 4 de sebo de carnero. En lugar de los estopines basta para las espoletas de bombas llenar el caliz de *lodillo* hecho con pólvora y aguardiente en que se haya disuelto una corta cantidad de goma arábiga.

Estan bien cargadas las espoletas si arden con igualdad y sin dar

chasquidos, y son buenas si duran las de á 14 y 12 sesenta á setenta y cinco segundos; las de á 9, de cincuenta á cincuenta y cinco id.; las de á 7, de treinta á cuarenta id., y las de granadas de mano de veinte á veinte y cinco id. Deben arder metiéndolas en el agua, y aun en tierra á fuerza de mazo.

La actividad de las espoletas se aumenta poniendo mas polvorin, y se amortigua poniendo mas azufre.

Si los mistos de que se componen las espoletas estan bien manufacturados, y se les preserva de la humedad, pueden conservarse encajonadas de diez y seis á veinte años.

Hay espoletas que estan taladradas en toda su longitud; de estas se abren muchas al cargarlas, y otras cuya ánima no llega al estremo inferior. Estas son las mejores porque se pueden cargar con mas igualdad, pero se ha de cuidar que el tornero marque con una pequeña ranura el parage donde llega el ánima.

Se necesitan para 1000 espoletas...	De á 14 y 12........	92	libras de composicion.
	De á 9.............	53	idem.
	De á 7.............	36½	idem.
	De granadas de foso...	20	idem.
	De idem de mano.....	16	idem.

DIMENSIONES DE LAS ESPOLETAS.

		BOMBAS.									GRANADAS.					
Calibres de á.		14 y 12.			10.			9 y granadas de id.			7.			De mano.		
		Pulgadas.	*Lineas....*	*Puntos....*	*Pulgadas.*	*Lineas....*	*Puntos...*	*Pulgadas.*	*Lineas....*	*Puntos....*	*Pulgadas.*	*Lineas....*	*Puntos....*	*Pulgadas.*	*Lineas....*	*Puntos....*
Longitud		12	9	11	9	3	11	8	1	11	6	11	11	2	11	»
Diámetro...	Por el estremo mayor ó cabeza.	2	1	8	1	11	4	1	6	8	1	4	4	»	9	4
	A 3 pulgadas de la cabeza.	1	6	8	1	3	2	1	2	»	»	11	8	»	»	»
	Por el estremo menor...	1	4	4	1	»	10	»	11	8	»	10	6	»	7	»
	Del ánima ó taladro.....	»	5	10	»	5	10	»	4	8	»	4	1	»	2	4
	Interior del caliz........	1	4	4	»	»	»	1	»	10	»	11	8	»	5	10
Profundidad. .	Del caliz.	»	3	6	»	»	»	»	3	6	»	3	6	»	3	6

Los franceses dan á sus espoletas de á 12 y 10 (14 y 12 nuestras) dos pulgadas menos de longitud, y en todas, escepto en las de granadas de mano, dejan al estremo menor un macizo de 3 á 5 líneas.

		Reales.	Mrs.
Coste de las espoletas cargadas........	De á 14 y 12....................	5	
	De á 10......................	4	17
	De á 9......................	4	
	De á 7......................	3	
	De granada de mano...........	1	17

ESTOPINES DE CEBO.

Sirven para cebar las piezas. Entran en su composicion, partes de

	Polvorin.	Salitre.	Azufre.	Carbon.
Una (la usada)............	12	4	2	3
Otra (mas viva)...........	16	4	»	»
Otra......................	12	8	2	3

Se hacen pasta estos ingredientes tamizados, humedeciéndoles con aguardiente, hasta que pueda correr la pasta. Se mete ésta en carrizos, tubillos de papel, paja de centeno, plumas..... Los mejores son los de carrizo cortado en el rigor del invierno. El carrizo se corta en los trozos convenientes: por un lado se da el corte recto y por otro oblicuo.

Para llenarlos se colocan derechos los carrizos con la punta cortada oblicuamente hácia abajo en una caja: se echa la pasta por encima y se mueve la caja para que se introduzca mejor. Despues de limpios se les abre una ánima con una aguja á propósito: despues de limpios y secos se pasa la aguja otra vez.

Con una libra y media de pasta se llenan 1000 estopines. Se empaquetan de 100 en 100. Se les ponen dos mechillas de comunicacion por el estremo cortado rectamente.

La prueba de ser buenos consiste en que inflamados corra casi instantáneamente el fuego hasta el otro estremo, sin cortarse ni estallar.

Cada estopin en carrizo cuesta 6 maravedises.

ESTOPINES DE COMUNICACION.

Son para comunicar el fuego á toda clase de fuegos artificiales, á las espoletas y á los mismos estopines de cebo.

Se hacen con 4 ó 5 hebras de algodon fino remojadas por 15 ó 20 horas en buen vinagre, hervidas despues un cuarto de hora en agua saturada de salitre, y empapadas últimamente por 10 ó 12 horas en buen aguardiente alcanforado con una onza de alcanfor por azumbre.

Preparadas asi se impregnan en una pasta de polvorin y aguardiente, en que se haya disuelto onza y media de goma arábiga ó de cola fuerte por azumbre.

Con estos estopines de comunicacion se hacen tambien *estopines de cebo*, introduciéndolos dobles en los carrizos por medio de un ganchillo de alambre, y de modo que no suelten la pasta.

FAGINAS EMBREADAS.

Sirven para alumbrar, para quemar obras en que entran combustibles, para echar en las brechas, y para otros usos semejantes.

Son sus composiciones....	1.ª	2.ª	3.ª	4.ª	5.ª	6.ª
Pez negra....................	24	4	»	6	»	»
Pez blanca....................	»	»	4	6	5	24
Colofonia....................	»	8	»	4	15	12
Sebo ó grasa....................	12	»	»	8	»	4
Cera....................	»	2	12	»	3	»
Trementina....................	»	4	2	»	»	1
Aceite de linaza........ *azumbres.* .	6	»	»	»	»	1
Pez resina, ó resina..............	»	»	8	»	»	6
Alcanfor....................	»	»	4	»	»	»
Azufre....................	»	32	»	3	3	»
Aceite de olivas....................	»	»	»	16	»	»
Salitre....................	»	16	»	3	»	»
Tártaro....................	»	»	»	3	»	»

Las faginas embreadas son unos hacecillos de sarmientos ó de otras maderas endebles. Suele dárseles un pie y medio de largo, y medio de diámetro, y se atan con alambre.

Para embrearlos se meten en la brea derretida por 10 ó 15 minutos; se sacan, se ponen sobre una tabla mojada, y se les vuelve á meter despues en la brea otro tanto tiempo: sacados otra vez se echan en una tina de agua fria donde se les configura bien con la mano. Últimamente se les espolvorea con azufre y se secan á la sombra.

FUEGOS ARTIFICIALES SIN PÓLVORA, COMO HAYA DE SUS MATERIAS COMPONENTES.

ESPECIES.		PARTES DE Salitre....	Azufre....	Carbon....	Colofonia ó pez grieg.
Balas incendiarias....................		7	4	1	3
Espoletas....	usada................	$6\frac{3}{4}$	$2\frac{5}{8}$	$\frac{5}{8}$	»
	otra................	$9\frac{1}{4}$	$3\frac{7}{8}$	$\frac{7}{8}$	»
Estopines....	usada................	26	7	9	»
	mas viva................	8	1	1	»
Lanzafuegos...	que duran 7 minutos.....	38	17	1	1
	idem 10 minutos.........	78	29	5	»
Piedra de fuego.	una................	$9\frac{1}{4}$	$16\frac{7}{8}$	$\frac{7}{8}$	»
	otra................	11	29	1	»

La colofonia para los lanzafuegos se ha de humedecer con aceite de linaza.

INCENDIARIO ALEMAN LLAMADO DAMPFKUGELN,

destinado á apestar las galerías de minas, y á hacer señales con humo en la claridad del dia.

Se hace con partes iguales de resina, pez, azufre, polvorin, salitre y carbon. Se derriten primero la resina y el azufre, vertiendo despues poco á poco en la composicion las otras materias y mezclando estopas para poder formar con ellas una especie de pelotas. Se les da actividad atravesándolas con algunos estopines de comunicacion, y rodándolas sobre polvorin antes de enfriarse del todo.

Otra composicion para el mismo efecto es la siguiente:

	Partes.
De sebo.	48
De pez.	36
De brea.	18
De azufre.	8
De trementina.	6
De polvorin.	4
De estopas.	4

Quizás sirvan mejor que las estopas, la pluma y borra de algodon.

INCENDIARIOS DIVERSOS PARA METER EN LAS BOMBAS.

Una receta.	*Partes.*
Salitre.	4
Polvorin.	2
Borrax (especie de goma). .	1
Alcanfor. } pulverizado junto.	2
Azufre. . } pulverizado junto.	1

Otra Austriaca.	*Partes.*
Salitre.	50
Azufre.	28
Antimonio.	18
Resina ó pez de Suecia. .	6

LANZAFUEGOS.

Su uso principal es dar fuego á las piezas de batalla, y cuando llueve tambien á las de sitio y plaza.

Sus composiciones de...	PARTES DE *Polvorin.*	PARTES DE *Salitre.*	PARTES DE *Azufre.*
Una para 10 minutos, humedecida en aceite de linaza.	10	12	6
Otra (es la usada) 7 minutos.	4	16	8
Otra para 5 minutos.	8	16	4
Otra mas moderna.	6	16	7
Otra.	16	3	4

Se hacen con papel de marca fuerte, con media mano hay para 10, á razon de 5 ó 6 tiras cada uno, de las cuales cada una debe sobrepasar á la otra media pulgada. La mas estrecha encima. Tienen generalmente un pie y 7 pulgadas de largos, y 8 líneas de diámetro. Con una libra de composicion se llenan 10. Se empaquetan de 10 en 10, y se conservan en parage seco. Viene á costar cada uno tres reales y medio.

Es sencillo hacerlos. Se arrolla el papel sobre la baqueta conveniente. Metidos en el cepo se ataca el misto con igualdad.

Deben arder en el agua y no correrse ni gotear.

MECHA.

El uso mas general de la cuerda-mecha es dar fuego á las piezas de sitio y plaza, y llevarle encendido en las de batalla.

Se hace comunmente de cáñamo ó estopa de lino espadada é hilada á propósito, y preparada despues con lejías. He aqui un método pronto de hacerla cuando no la hay hecha por el ordinario.

Se pone á la lumbre agua de lluvia; cuando hierva se echa sal de Saturno á razon de 6 adarmes por libra de agua: 5 minutos despues, que ya estará disuelta, se ponen las cuerdas á empapar en este baño hirviendo durante 10 minutos. Á este tiempo se sacan, y se secan al aire. Se puede preparar la mecha en frio, dejándola empapar 5 ó 6 horas en lugar de 10 minutos en la misma disolucion. Pueden emplearse toda especie de cuerdas viejas ó nuevas, y tambien las mechas deterioradas, cuidando antes de hervirlas en agua comun, para que suelten la antigua preparacion.

Se necesita una libra de disolucion por libra de cuerda.

Otro método.

Se hace hervir la cuerda en una lejía de cenizas ordinarias durante 8 ó 10 horas; se la retira del fuego dejándola empapar por 3 dias; se la seca estendida, y se la bruñe con un lienzo fuerte.

La mecha debe tener 4 ó 5 líneas de diámetro.

Cuatro brazas y media pesan una libra poco mas ó menos.

Cuatro ó cinco pulgadas deben durar una hora.

El ascua debe formar un clavo fuerte que resista alguna presion y pase un papel estirado dando como una estocada con la mecha. Cuando se reciba de contratistas se cortarán y desharán algunos rollos para reconocerla por dentro. Si está muy puerca, con pajas de cáñamo &c. es de desecho. Si no ha penetrado la lejía hasta el centro, tambien lo es; esto se conoce en la diferencia de color. Se conserva en toneles.

En la artillería austriaca se hizo uso del *palo-mecha*, que sirve al mismo uso que nuestra mecha, y consiste en unos listones de madera de tilo de unas 6 líneas de anchos y 3 de gruesos, empapados en una disolucion del plomo en el ácido nítrico. En lugar de la madera de tilo empleó Proust para hacerla en España maderas diferentes. La infusion fue de 4 á 5 libras de agua por libra de nitrato de plomo. Para

empaparse en frio necesitan 3 dias: para empaparse haciendo hervir el agua, y echando mas á proporcion que se evapora, se necesita de tiempo lo que tardan en penetrarse los listones, que se conoce cortando alguno. Se pueden hacer de encina, roble, nogal, tilo, álamo blanco, chopo, pino y sauce. Dura mas que la de cáñamo, pero ésta es mas manejable en todos los casos.

Este palo-mecha tiene una contra, de que se hizo cargo el mismo Proust, y no es despreciable. Consiste en que el clavo ó parte encendida se rompe facilmente, y separándose de la parte aun no quemada cae por cualquier lado; lo cual es muy propio para producir incendios y voladuras. Por esta sola razon parece inadmisible.

Papel-mecha. La usaron los ingleses en el último sitio que sufrieron en Gibraltar. Se hace poniendo á hervir con poco fuego agua salitrada á razon de media libra de salitre por 4 azumbres de agua. En cuanto rompe el hervor basta. Entonces se empapan en la disolucion pliegos de papel grueso, y se dejan secar. En estando bien secos se arrolla cada pliego bien apretado, encolando una orilla para que no se deshaga el rollo. Medio pliego asi preparado mantiene el fuego 3 horas.

Mecha que no haga humo ni dé olor. Se toma una olla de barro sin vidriar echando en el fondo un poco de arena roja bien lavada y limpia: sobre esta arena se pone una porcion de la cuerda de cáñamo, hilada al intento, enroscada y de modo que las roscas no se toquen: se cubre esta primera cama de cuerda con nueva arena: encima se ponen otras roscas del mismo modo que las primeras: despues arena otra vez, y asi sucesivamente hasta llenar la olla, cuya capa superior debe ser de arena. Ciérrase despues la olla con buena cobertera tapando las junturas con arcilla; póngase enterrada en fuego de carbon por el tiempo que sea preciso para que se penetre bien, y entonces se dejará enfriar y se sacará la mecha ya preparada. Asi se desecan las esponjas. Las cuerdas hechas de algodon se pueden preparar del mismo modo.

Mecha de aguey. El aguey es un arbol corpulento y fibroso que se cria en América: tan fibroso que sacando de él rajas y maceándolas se pueden luego torcer como el cáñamo, y de esto hicieron mecha en aquellos paises los artilleros españoles, teniéndola en mas aprecio que la de cáñamo.

Cuerda fuegui-fera. Sirve para comunicar el fuego de un punto á otro sin quemarse ella, y se hace asi. Con arcilla, ó greda, ó tierra de alfareros y agua de cola se hace una pasta rala dando una capa bien cubierta de ella á la cuerda y dejándola secar. Estando seca se da encima otra capa del misto de los estopines de hasta tres ó cuatro líneas de espesor, y bien oreada queda ya servible.

MECHA INCENDIARIA.

Tiene el mismo uso que la piedra de fuego, pero es mas eficaz, pues prende mas pronto el fuego, y lo mantiene con mas actividad: se mete igualmente en la carga de las bombas.

Se hace hervir la mecha ordinaria por espacio de 4 minutos en

agua salitrada, que contenga á razon de 20 libras de salitre por cada 12 azumbres de agua; se saca y se seca, se corta en pedazos de 2 ó 3 pulgadas y se empapan bien hasta que se penetre en la composicion de la piedra de fuego líquida, y antes que se endurezca del todo se hacen rodar las mechas sobre pólvora ó polvorin para que tomen algo de ello.

Mil quinientas mechas de estas consumirán 50 libras de piedra de fuego.

PIEDRA DE FUEGO.

Sirve para incendiar á grandes distancias, metida entre la pólvora con que se cargan las bombas.

Estas son sus varias composiciones.

	1.ª	2.ª	3.ª	4.ª	5.ª	6.ª
Azufre	10	6	6	6	28	16
Salitre	4	1	4	1	5	4
Polvorin	4	3	$2\frac{1}{2}$	4	4	4
Pólvora en grano	3	»	»	»	4	3
Antimonio	»	3	$1\frac{1}{2}$	»	»	»
Aceite de espliego	»	»	»	6 onz.	»	»
Aceite de trementina	»	»	»	6 onz.	»	»

El azufre se liquida á fuego muy lento, y se le incorpora despues el salitre tamizado. Se retira del fuego y se le echa el polvorin, y al empezar á enfriarse se le mezcla la pólvora en grano, en las composiciones que la tienen, y en las que no, el antimonio ó los aceites.

Antes de endurecerse la pasta se moldea en cilindros que quepan bien á entrar por las boquillas de las bombas. La longitud de estos cilindros puede ser la que se encuentre mas cómoda para moldearlos, pues al cargar las bombas deben partirse en trozos.

POLLADAS.

Se hacen con granadas de mano armadas por el estilo de los racimos de metralla sobre un culote de madera con su espiga en medio, poniendo estopines largos de comunicacion que vayan todos á parar al rededor del tronco de la espiga, y salgan á la parte inferior del culote. Pueden hacerse para morteros, y para pedreros.

Generalmente constan de 3 capas de granadas, una sobre el culote, y las otras dos sobre dos platos de madera del mismo diámetro de aquel, equidistantes entre sí y perpendiculares á la espiga, con unos agujeros circulares donde encaje la granada con la espoleta hácia abajo.

Se mete el todo dentro de un saco, se encorda, y se embrea, si conviene.

Las de mortero de á 12 suelen pesar hasta 75 libras.

Es tiro caro, y no le sobra utilidad.

ROSCAS EMBREADAS.

Su uso principal es para iluminar, aunque pueden aplicarse para incendiar. Se ponen para lo primero en los *alumbradores*.

Sus composiciones son la mismas que las de las faginas embreadas. Se hacen con mecha destorcida y enrollada blandamente, entrelazada entre sí para que forme la rosca de un medio pie de diámetro. Se impregnan tambien como las faginas.

Una rosca de esta dimension hecha con 9 pies de mecha dura una hora ardiendo.

SACOS DE PÓLVORA.

Sirven cualesquiera que sean de lienzo fuerte, mayores ó menores, segun como se han de arrojar. Por lo regular es á mano ó por medio de canales de madera, para defenderse de los asaltos y demas ataques muy inmediatos. Su construccion es sencilla: se reduce á volver las costuras hácia dentro, llenarlo de pólvora atacada, y poner al estremo, ó á los dos, una espoleta con la cabeza hácia dentro para que no se afloje y desate, bañando últimamente todo el saco con el misto de las camisas embreadas.

SALITRE FUNDIDO Ó CRISTAL MINERAL.

Se ponen en una caldera 10 ó 12 libras de salitre cristalizado ó en polvo y se comprime bien. Se da fuego de carbon á la caldera hasta que el salitre se derrita. Derretido, se tiran por encima como 2 adarmes de azufre bien molido y tamizado que, inflamándose, hace subir á la superficie las partes impuras del salitre, y se espuman éstas. En seguida se retira la caldera del fuego, y se vierte el salitre en vasijas de barro, donde se deja enfriar. Cuando está frio se parte en trozos y se conserva en redomas.

Este cristal molido y mezclado en corta dosis con el misto de proyeccion de los cohetes, les hace despedir en su ascenso una cola de fuego mayor que la ordinaria.

VELAS DE CONTRAVIENTO.

Pueden destinarse á los mismos usos que las hachas de contraviento. Se hacen con un carton de una línea de grueso arrollado sobre una baqueta, dándoles 21 líneas de diámetro.

Se cargan como los lanzafuegos á pequeños golpes de mazo, de la composicion siguiente:

	Partes.
Salitre.	144
Azufre.	96
Resina.	72
Antimonio.	60

Se mezclan estos ingredientes humedeciéndolos con 8 partes de aceite de trementina y 4 de aceite de linaza.

Se ceba la vela con la composicion de los lanzafuegos, y se cubre con un baño del que se da á la cabeza de las espoletas. Esta vela arde en el agua, dura una hora, poco mas ó menos, por pie en tiempo de calma, y la mitad haciendo viento.

Nomenclatura de varios ingredientes para fuegos artificiales.

Salitre. Debe ser muy purificado. A 17 duros el quintal.

Azufre. Igualmente. 10 duros el quintal, en caña.

Carbon. Todo carbon de vegetales es bueno para los fuegos de artificio, pero el mejor es el de maderas tiernas.

Pólvora. De la mejor calidad.

Alquitran. Es una especie de aceite que sueltan las astillas del pino ordinario espuestas á un fuego fuerte, pero que no levante llama. El menos obscuro y mas fluido es el mejor. 16 reales la arroba: y al mismo precio la brea y la resina.

Brea ó pez negra. Es un segundo producto de la antecedente operacion que se consolida despues de frio. La que tiene un color negro y brillante, está seca y es quebradiza, es la mejor: se purifica derritiéndola en una vasija y vertiéndola en otra por decantacion: es decir, ladeando la vasija sin revolverla.

Resina. Es la que arrojan los pinos naturalmente en tiempo de calor, y se consolida despues.

Trementina. La que arrojan igualmente los pinos, y se diferencia de la resina en que se queda líquida. A 14 cuartos la libra.

Aguarras. Es la primera destilacion de la trementina.

Aceite de trementina. Es un segundo producto de la operacion anterior. 10 duros el quintal.

Pez griega. Es lo que queda en el fondo de la vasija en que se ha hecho la destilacion de la trementina. Esta substancia se consolida y ha de ser diáfana, quebradiza y de un color amarillo-rojo-obscuro.

Pez blanca. Suele llamarse tambien *resina.* Es la parte mas limpia y clara que destilan las astillas de pino, fundida con aceite de trementina.

Goma arábiga. Es una destilacion de árboles. Es buena cuando es diáfana, blanca ó amarilla y seca al tacto. Peso específico 1,375.

Alcanfor. Es una sustancia natural que viene del Oriente. Arde en el agua. Debe ser blanco, seco y algo quebradizo. Para molerlo se ha de cortar en pequeños pedazos y mezclarse con azufre. 18 reales la libra.

Aceite petreolo. Se encuentra ya puro en las entrañas de la tierra: el mejor es blanco, fluido como el agua y de un olor penetrante y agradable, el amarillo es inferior al blanco. Se suple con el alcanfor para los mistos. Sobrenada en el espíritu de vino.

Espíritu de vino. Es el aguardiente purificado en fuerza de muchas destilaciones. 9 reales la azumbre.

Antimonio. Es un metal sólido, quebradizo y pesado: su testura es la de un cúmulo de agujas aplicadas unas á otras lateralmente. Pesa 4 veces mas que el agua llovida. 12 duros el quintal.

Borrax. Es una sal que viene de la India. Para ser bueno ha de ser trasparente, blanco, y como grasoso en la fractura. Sirve en los mistos para blanquear los colores de los fuegos. Sirve tambien para soldar, facilitando la fusion.

Todas las pezes y resinas se pueden suplir unas con otras.

Ademas de los ingredientes dichos se hace uso en los laboratorios de los que siguen.

Cera amarilla.
Aceite de linaza, dos reales y medio la libra.
Harina.
Cola, 12 duros el quintal.
Aguardiente.
Sebo de carnero.
Jabon duro.
Vinagre.
Alumbre, un real la libra.

Los precios señalados á estos ingredientes son los medios que tenian en Barcelona á principios de 1828.

MODO DE HACER ENGRUDO Y COLA.

Engrudo de patatas. Se rallan las patatas y se echan en una cantidad de agua igual á tres veces el peso de aquellas, y se hace hervir la mezcla quince minutos. Dicho engrudo es peor que el de harina.

Todo engrudo se conserva mezclándolo alumbre en cantidad de 0,1 del peso de la harina.

Para emplear el engrudo debe ser fresco y frio. Yo pienso que en ningun caso necesitemos del alumbre, pues no es dificil hallar materiales para el engrudo en todas partes; pero puede haber ocasiones en los laboratorios de plazas sitiadas donde sea económico emplearlo.

El *engrudo* comun de harina se hace desliéndola en ocho veces su peso de agua, y en seguida se la va cociendo muy despacio y meneándola hasta que hace buena hebra.

El *engrudo de almidon* se hace desliéndolo en dos veces su peso de agua. Disuelto asi se vierte por partes la disolucion en seis veces su peso de agua y se menea por unos diez minutos.

El engrudo para carton se ha de desleir, ya sea de harina ó de almidon, en doce veces su peso de agua.

Añadiendo al engrudo $\frac{1}{16}$ de cola es mas á propósito para pegar pergamino contra pergamino ó papel contra madera. La cola para esto se ha de disolver antes, y verterla en la disolucion de la harina antes de cocerla.

La *cola* se hace en el baño maría, poniendo en peso tanta cola como agua y dejándolo reducido á la mitad.

REMEDIOS PARA LAS QUEMADURAS.

En la manipulacion de la pólvora, en la fábrica de fuegos artificiales, y en el servicio de éstos y de las piezas, suelen suceder frecuentes desgracias, á pesar de todas las precauciones. Para disminuir sus malos

efectos, será conveniente que en los laboratorios, y aun en los carros de municiones se lleve alguna prevencion de las materias para los remedios siguientes.

1.° Se hierve manteca de puerco fresca y sin sal en agua comun y á fuego lento: se quita del fuego y se deja al sereno 3 ó 4 noches: se derrite despues con muy poco fuego en una vasija de barro: cuando está derretida se cuela por un lienzo, haciéndola caer en agua fria y se lava en seguida varias veces con agua clara y fresca, hasta que queda blanca como la nieve. En este estado se guarda en vasija de barro para emplearlo cuando sea menester.

2.° Se frotará la parte quemada con agua de llanten mezclada con aceite de nueces.

3.° Partes iguales de agua de rosa, alumbre de pluma, y clara de huevo, bien mezclado.

4.° Se tomará lejía hecha con cal viva y agua comun: se le añade un poco de aceite de cañamones, aceite de olivas, aceite de linaza y algunas claras de huevos, y se mezcla todo bien.

5.° Se derrite manteca de vacas fresca y se espuma: despues de espumada y bien caliente se echan unos nabos que se menean y estrujan para que suelten el jugo: cuando estan bien fritos se cuela la manteca y se guarda en vasija de barro. La parte quemada, frotada con este ungüento, se cubre con un trapo de lienzo.

Todos estos ungüentos curan sin dolor ni dejar cicatriz, con tal que se unte inmediatamente la parte quemada.

FUERO.

Es estensivo en lo civil y criminal á todos los individuos y dependientes del Cuerpo, á sus mugeres, sus hijos y criados. *Artículo* 3.°, *Reglamento* 14 *de nuestra Ordenanza*. Todos los artículos que se citen son del mismo Reglamento.

Conoce el Juzgado del Cuerpo de todos los inventarios, testamentarías y abintestatos de los comprendidos en el artículo anterior, entendiéndose en cuanto á las mugeres si falleciesen durante matrimonio: cuando son viudas, conoce la jurisdiccion militar ordinaria. *Artículo* 4.°

El conocimiento de todas las causas sobre robo, incendio, ó insulto en cualquiera dependencia de artillería, y sobre los incidentes que resulten, sean los reos de la jurisdiccion que quiera, escepto los suizos, corresponde al Juzgado del Cuerpo. *Artículos* 5.° *y* 6.°

Goza fuero de atraccion en las causas de complicidad, escepto con la Guardia Real, suizos, é ingenieros. La Guardia Real atrae á los artilleros: los suizos son juzgados separadamente en sus regimientos: entre artilleros é ingenieros sigue la causa el que antes tomó conocimiento. *Artículos* 7.° *y* 8.°

Las tropas de otras armas agregadas al servicio de artillería que-

dan sujetas á su Juzgado y Consejos de guerra en lo que tenga conexion con dicho servicio. *Artículo* 9.º

El memorial para las causas criminales se presenta al Comandante de artillería, y éste da parte al de las armas. *Artículo* 10.

En los Consejos de guerra entran los subalternos si no hay bastantes Capitanes. Si aun asi no alcanza el número, entran los Oficiales de ingenieros por el mismo orden. No habiendo de unos ni otros, se llaman Capitanes de infantería.

La presidencia toca á los Gefes de escuela; en su defecto á los Coroneles de regimientos, y por falta de éste á los demas Coroneles y Tenientes Coroneles por antigüedad, hasta los Oficiales, como no sean de la compañía del reo ó tengan otro impedimento de ordenanza, en cuyo caso preside el Gobernador de la plaza, ó el Comandante de armas. *Artículo* 11.

Los Subinspectores aprueban ó suspenden las sentencias. *Artículo* 12.

Los Gefes de las armas no pueden impedir la ejecucion de las sentencias aprobadas por los Subinspectores. Siendo el reo del Cuerpo, publica el bando el Sargento Mayor ó Ayudante de él; no siéndolo manda el Ayudante presentar las armas á su piquete. *Artículos* 13 *y* 14.

Los Gefes militares, Jueces ó Justicias que aprehendan algun delincuente del Cuerpo deben ponerle con los autos que hubieren formado á disposicion de su Gefe natural dentro del término de ocho dias. En plazas ó cuarteles deben ser entregados inmediatamente. *Artículos* 16 *y* 17.

Desafuero en lo civil. Demandas de mayorazgos. Particiones de herencias, no proviniendo de militares. Juicios sobre disenso matrimonial. Idem sobre arbitrios destinados á la consolidacion de vales Reales. Idem sobre montes que no pertenezcan á la artillería. Idem sobre contribuciones á la Real Hacienda. Idem relativos al ramo de caballería.

Desafuero en lo criminal. Delitos cometidos antes de servir. Sedicion popular. Contrabando. Robo en cuadrilla. Crímenes que provengan de algun empleo político estraño al Cuerpo. *Artículo* 28.

GANADO.

No tenemos casta de caballos á propósito para el tiro. Los andaluces que pasan por los mejores, de nada sirven para eso: son demasiado delicados: la costumbre de dejarlos enteros hace que se piquen con facilidad: no tienen cachaza entre los tirantes, y trabajan mas de lo que se necesita, cansándose por esto mas pronto. Mejores son por mas bastos los leoneses y castellanos, y los mallorquines y gallegos son muy fuertes pero hay pocos de todos, y estos últimos son ademas de pequeña talla, por cuya razon se anda siempre en nuestros escua-

drones buscando caballos estrangeros, lo cual es necesidad y desgracia á un tiempo.

Los caballos mas robustos, de mas alzada y mas hermosos que se han criado en España en estos últimos tiempos son los que tenia en Benavente la Condesa de este título, que eran atravesados de casta normanda y andaluza, pero su número no alcanzaba mas que para el uso de aquella Señora. ¡Ojalá la hubieran imitado muchos pudientes! pues en una cosa que al parecer comun no tenia otro objeto que la ostentacion y el boato, venia envuelta una prosperidad real y efectiva, cual es la mejora de las castas.

Á falta de caballos tenemos mulas, y no falta quien por costumbre las prefiera, pero sin razon, á lo que alcanzo.

Son por decontado infecundas, y los machos enteros son sobre esto furiosos: no tienen docilidad, cocean mucho: tienen la boca muy dura, y no se les puede regir con el freno: se acollonan pronto con el agua y el fango, y una vez acollonadas no rompen sino á coces ó bocados por mas castigo que se les dé: son mas pesadas: cuestan mas: son mas cosquillosas, y se resisten á la limpieza: no tienen mas resistencia que los caballos comparándolas con los bastos de tiro estrangeros. Un carro de transporte francés ó inglés con 5 caballos lleva mas peso que un carro catalan con 5 mulas.

Las circunstancias contrarias se reunen en los buenos caballos de tiro..... pero no los tenemos. Esto es verdad, y no queda otro remedio mas que servirse de lo que hay. Mas ¿puede haberlos? Esto sí; y se conseguiria en breve tiempo cruzando las castas fuertes con las hermosas y finas, premiando la cria de los animales mas nobles y elegantes, y capándolos á cierta edad en que ya no pierden la vista. *Véase la memoria de los Generales Freire y Cagigal.*

Entre tanto indicaré las principales reglas para conocer su edad y sus cualidades.

Edad del caballo. Nace con cuatro dientes cuajados en sus alveolos, dos arriba y dos abajo. Á los diez ó doce dias de nacidos le brotan fuera de las encías. Al mes ó mes y medio le salen otros cuatro al lado de los primeros y repartidos igualmente. Al cabo de tres ó cuatro meses le nacen los cuatro últimos en la misma forma, y antes del año se encuentra con los doce *dientes de leche.* Estos se conocen en que son muy pequeños y muy blancos.

Conserva los dientes de leche hasta dos años y medio: entonces se le caen los primeros y salen en su lugar los llamados *palas.*

Á los tres años y medio muda los cuatro segundos, y le salen los cuatro que se llaman *inmediatos.*

Á los cuatro años y medio se le caen los cuatro últimos de leche que le quedaban, uno á cada lado de las mandíbulas al lado de los inmediatos, y le salen en su lugar los cuatro llamados *estremos.*

Hasta esta edad se llama *potro*, toma el nombre de *caballo abierto* hasta los siete años: de los siete á los catorce, *caballo cerrado*: de los catorce en adelante, *caballo viejo.*

En la parte superior ó tabla de los segundos dientes del caballo hay una cavidad con una mancha negra en lo mas hondo, que se llama *neguilla* ó *tintero*, que es la señal mas á la vista para conocer la edad, en esta forma.

De dos y medio á tres años, dos neguillas en las dos palas.

De tres y medio á cuatro años, cuatro neguillas en los cuatro dientes del centro, esto es las dos palas y los dos inmediatos.

De cuatro y medio á cinco años, seis neguillas en los seis dientes.

De cinco á seis años, cuatro neguillas en los cuatro dientes inmediatos y estremos. La de las palas ya se gastó.

De seis á siete años, dos neguillas en los dos estremos. Se gastaron en los demas.

Como los dientes de la mandíbula superior trabajan menos, se gastan mas despacio y suele conocerse la edad del caballo hasta los doce años.

De los ocho y medio á nueve años, quedan llenas las cavidades de las palas, lo que se llama rasarse.

De nueve y medio á diez se rasan los inmediatos.

A los doce años se rasan los estremos.

Adviértase para no equivocarse que hay caballos que tienen *diente conejuno*, esto es, blanco, pequeño, firme y macizo que se gasta poco y duran mucho las cavidades: en éste se ha de observar si estan llenas de carne las canales de entre diente y diente, porque en este caso ya es cerrado.

Diente belfo. Es mas saliente en la mandíbula inferior, y *diente picon* en la superior. No se gastan tanto porque no rozan.

Denti-vano llámase al caballo cuyos dientes son mas anchos que largos, y siempre mantienen las cavidades. Hay pocos denti-vanos de toda la dentadura, y sabido una vez que primero se gastan las palas que los inmediatos, y primero los inmediatos que los estremos, si á cierta edad tiene el caballo los dientes gastados inversamente se conoce que es denti-vano de los que se debieron gastar primero.

La neguilla suele fallar algunas veces, siempre es mas segura la cavidad.

Señales del caballo viejo. Los colmillos superiores usados, romos y amarillos, encías retiradas, dientes descarnados, cuencas del ojo hundidas, canas sobre las cejas.

Señales del buen caballo. Limpieza en los remos, ancho de pechos, crin poblada, ojo alegre y leal, finura en el pelo, no muy tendido de cuartillas, cabeza acarnerada. Algunas circunstancias varían segun el pais donde nacen. La figura de la cabeza es una de ellas.

Conservacion de los cascos. No cortar el casco mas que lo preciso para que siente por igual la herradura, lavar diariamente los pies del animal con agua fresca, mucha limpieza en la cuadra. Un buen herrador es lo mejor de todo.

Acostumbrar al caballo á oir tiros. Se empieza disparando alguna pistola á la puerta de las cuadras mientras comen el pienso. Se tirará

mas cuando vuelven de trabajar, pues como estan cansados no se alteran tanto; y asi sucesivamente hasta los tiros de cañon, aumentándolo y acercándolo por grados.

Bocados del freno. Al caballo suave de boca debe ponérsele bocado con juego llamado *cañon simple:* al caballo de boca dura, bocado de una pieza, que se llama *cañon desvenado entero.* Es un error que todos los caballos del ejército lleven una misma clase de bocado; debe sacrificarse la sencillez á la utilidad, dividiendo á lo menos en las dos clases enunciadas los bocados. Nada perjudica eso á la uniformidad, pues no se ven.

Quitar á un caballo el vicio de plantarse. Alli donde lo hace se clava un piquete, se le ata á él, y se le deja sin comer 24 horas, hasta que se impacienta bien. No habrá que aplicar tercera vez este remedio.

Para que no tiren coces habitualmente. Los caballos no suelen tener este vicio, pero las mulas muy de ordinario. Se les quita colgando al aire un cuero de vaca &c. seco, que les toque en las ancas: sacudirán coces contra él, les pegará otra vez encima, y desengañado el animal de que no puede separar aquel objeto que le incomoda dejará el vicio.

Pienso de los caballos. El mejor es la cebada. Siguen en bondad la avena, el centeno, las algarrobas, el maiz, la grama, la alfalfa ó trebol, el heno y las legumbres como habas, lentejas &c. La paja es escelente en España, siendo tan harinosa la de tierra de Burgos especialmente, que se pueden mantener las caballerías con poco grano, y es ademas el alimento mas sano. La de cebada y trigo es la mejor.

La *racion de un caballo de artillería* debe ser 8 cuartillos de cebada, y una media arroba de paja. Los demas alimentos deben graduarse por su calidad. La racion de grano para el ganado, sean caballos ó mulas, deberia darse por peso, y no por medida, y asi no cabria tanto fraude. Una fanega de cebada de provision cribada y limpia pesa en muchas partes hasta 20 libras menos que otra fanega de cebada de buena calidad con las mismas circunstancias: ¿qué cantidad de alimento le toca á un caballo en 6 ú 8 cuartillos?

Modo de reconocer los ojos de un caballo. Se le pone á la puerta de una cuadra, el cuerpo adentro y la cabeza hácia la puerta, poniéndose enfrente el que le ha de reconocer. Si se le ve blanco ó que es bisojo no es bueno, y debe examinarse con cuidado.

Se conoce el caballo ciego de gota serena, la cual no se percibe en los ojos, en que levanta mucho las manos para andar, y en que mueve alternativamente las orejas, una atrás y otra adelante.

Los *caballos para artillería* deben ser ya entrados en los cinco años y anchos y fuertes mas que altos. Las colas se pierden yendo al tiro de ludir contra los tirantes, pero no se les deben cortar sin embargo en España, donde se ha solido hacer por imitacion, pues en el verano es un gran auxilio para el animal afligido de los tábanos. No teniendo cola larga, patean mas, hacen saltar las herraduras, y se despedazan el casco.

En Galicia y Asturias se crian caballos bastos, romos, y de poca alzada, que por desprecio suelen llamarse *burrufeiros*, nombre que parece portugués porque en Portugal hay tambien bastantes de ellos. Son muy fuertes y tienen muy buena *barra*, es decir, comen mucho y de todo. Este ganado no sirve para el tiro, pero puede servir perfectamente para la carga en pais quebrado, y hacer con comodidad las jornadas de 6 á 8 leguas con un par de quintales.

Todo caballo cuya conformacion se asemeja á la del macho, es á propósito para la carga, y es consecuente que tenga fuerza en los riñones y el espinazo. Para el tiro son tambien buenas estas cualidades, pero necesitan ademas corpulencia, pues en el tiro obra mucho la masa.

Ni para el tiro ni para la carga debe comprarse de menor edad que de cinco años.

MACHOS Ó MULOS.

Hay dos especies. Los llamados solamente *machos*, que son hijos de garañon (burro padre) y yegua, y los llamados *burreños*, hijos de caballo y burra. Se distinguen á la simple vista, porque cada uno se asemeja en sus formas al padre, aunque no en la talla. Los primeros son mas altos y hermosos, rebuznan como el burro y son los mejores. Los segundos son pequeños y relinchan como el caballo.

El macho es por naturaleza terco é indocil, pero en cambio tiene otras buenas cualidades. Es robusto, sobrio, teme poco el calor, repara prontamente sus fuerzas, tiene el pie firme y el paso sentado, es fácil de mantener, pero muy delicado para el agua. Hace bastante buen servicio al tiro, pero es menos corajudo que el caballo, y se espanta mas del fuego, por lo cual no es tan á propósito para la artillería de batalla. Se emplea con mas ventaja para la carga, y por tanto es de grande utilidad para el transporte de las baterías de montaña. Rara vez enferma, pero cuando llega este caso suele padecer enfermedades agudas y mortales. Á los tres años ya puede trabajar y llega frecuentemente á los veinte y cinco.

En España se crian escelentes. Todos los tragineros del interior de Cataluña, principalmente los viguetanos, los riojanos, los maragatos &c. se sirven de machos.

Su carga es de 8 hasta 12 arrobas, la que puede llevar cómodamente en jornadas de 8 leguas. Se supone que ha de ser proporcionada á su robustez y edad, y por esto si se comprasen machos para el servicio de brigadas ó baterías de montaña, deberá dividirse cada brigada en tres clases. La primera de los machos mas robustos y que esten en la edad media como de ocho á doce años poco mas ó menos, los cuales podrán ser cargados con 12 arrobas. La segunda de los medianos, que se cargarán con 10 arrobas. Y la tercera de los ya viejos que se van cansando, de los muy jóvenes, esto es, de menos de cinco años que suelen estropearse con el trabajo prematuro, y de los menos robustos por su conformacion, los cuales llevarán 8 arrobas. Sin embargo, en una campaña activa no deberá calcularse mas que la carga media de 8 ó

9 arrobas, en atencion á las muchas marchas forzadas, al trastorno de horas, á los campamentos, &c.

MULAS.

No se les puede llamar las hembras del mulo, sino las hermanas. Su origen y calidades son las mismas. Las mejores son las hijas de garañon y yegua. Las burreñas son inferiores. Son de temperamento mas delicado que los machos, como sucede generalmente á toda especie de hembras, y enferman con mas facilidad, pero menos gravemente. Para la carga no son tan buenas, pero para el tiro son mejores, y en el de las piezas y carruages de artillería hacen escelente servicio. Son menos propias, es verdad, que el caballo de raza para tiro, como he dicho ya comparándolas con ellos, pero en España no tenemos esos caballos por ahora.

Lo que sí tenemos son escelentes mulas. Las manchegas son reputadas por las mejores, y en efecto son muy hermosas, pero caras. El uso de ellas en los coches y en toda especie de carruage del comercio, hace subir las buenas á 4, 5, y 6000 reales. Las mulas tenidas por manchegas no son nacidas todas en la Mancha. Los ganaderos las compran *lechuzas* (al desmame) en las ferias de Padron en Galicia y de Zamora, y las trasladan á sus dehesas de la Mancha, y estas son mejores que las propiamente manchegas.

La mula española es tambien mejor que el caballo español para la carga, y asi debe preferirse para los trenes de montaña.

BUEYES.

En casos de penuria y escasez, que se ofrecen muchas veces en la guerra de montaña, y que no pueden aprovecharse ó no hay caballos ni mulas, es necesario sacar partido del ganado vacuno, y antes del buey que de la vaca. El buey anda muy despacio, pero tiene toda la constancia que le da una fuerza casi inagotable.

Segun los paises se halla el buey en su fuerza mas ó menos pronto, pero se puede regular por término medio, que es á la edad de tres y cuatro años. En Andalucía suelen ponerlos al arado de tres años y medio y aun de tres, pero á la carreta no los uncen regularmente hasta los cuatro.

Nuestro ganado vacuno de Andalucía, la Mancha, reino de Leon, y parte de Aragon y Navarra, es bravo y de mal genio. Aun despues de algunos años de trabajar entran á la capa como los toros; pero en todas las demas provincias de la Península son mansos y se domestican facilmente, ó por mejor decir nacen domesticados, y son muy propios para ser manejados por la gente.

El buey, segun el pais, come paja de trigo y de semillas, heno, salvado, harina de algarrobas, de habas, de maiz, cebada hervida &c., y en Galicia comen hasta *tojos* que es un arbusto lleno de puas muy agudas, el cual machacan antes de dársele. En todo pienso es necesario echar-

les de cuando en cuando un poco de sal, y conocer las horas en que debe dárseles, porque hacen costumbre en esto.

No se necesita tener con ellos el cuidado que con los caballos, pero agradecen que se les almohace y lave todos los dias.

El buey se unce comunmente por las astas, y por ser tan general este uso casi le creo fundado, porque ha de haber alguna razon para ello; pero lo cierto es que tambien tira perfectamente uncido por la cruz como las mulas, y que de este modo se fatiga menos y dura mas.

En los parques de artillería de reserva para conducir piezas y municiones de sitio &c. hacen los bueyes un gran servicio, con la doble ventaja de poder servir de alimento á las tropas en caso de urgencia.

Son mucho mas baratos que las mulas y caballos.

No son lo mas á propósito para carga, pero no es dificil sacar partido de ellos en un apuro.

CUADRAS.

Cada caballo ó mula necesita á lo ancho, en las cuadras, 4 pies. Una fila de caballos exige una anchura de cabeza á cola de 18 pies. Dos filas necesitan lo menos 33 pies.

En España, donde por lo general se da paja trillada al ganado y no heno, siempre que haya de hacerse pesebreras dobles pueden disponerse en el centro del edificio á lo largo, dejando una calle de 3 á 4 pies entre una y otra, y de modo que las filas de ganado se den frente. Los pesebres deben colocarse de modo que su fondo esté $3\frac{1}{4}$ pies mas alto que el piso de la cuadra. Su profundidad debe ser de un pie y medio: su anchura de dos pies.

El ganado es muy agradecido á la limpieza. El caballo la exige absolutamente segun se cree: y ¿qué motivos hay para opinar que la mula no necesita tanto cuidado? Yo creo que debe tenerse el mismo. En las cuadras es absolutamente preciso el aseo.

Modo de conocer la fuerza del ganado de tiro.

Hay para ello un instrumento llamado *dinamómetro*, que consiste en un anillon elíptico de acero ó hierro templado. En el medio de uno de sus ramales tiene fija una pequeña palanca de hierro, la cual obra sobre otra palanca doble fija al lado opuesto, y ésta sobre un índice ó manecilla que marca los grados en una chapa de laton de figura de abanico. Enganchando á un parage firme el anillon por uno de sus estremos y tirando del otro se van acercando sus dos ramales, y por medio de las palancas que he dicho se marca en el arco el grado de fuerza empleada. En este arco, á determinado número de grados, está puesto lo que alcanza el caballo, lo que el buey &c. Mídese tambien con él la fuerza de los hombres: la de las manos apretando entre ellas el eslabon ó anillon, y la de los riñones sujetando en los pies el un estremo y haciendo hácia arriba con las manos del otro.

Pero á pesar del nombre griego de esta maquinilla y de las venta

jas con que la presentó su autor Reynier, no sirve para otra cosa que para comparar las fuerzas, y esto hay muchos modos de conocerlo. Indicaré dos.

El primero haciendo con una cuerda una ristra de bombas, granadas, balas, galápagos de plomo, lingotes de cualquier metal &c. de modo que equidisten los pesos. En el estremo de la cuerda y cerca del primer peso se pone un balancin y se engancha un caballo, mula, buey &c. de vigor. Tirará é irá arrastrando un peso, luego dos &c., llegará á un punto en que ya no pueda mas, lo cual se anotará, y se tendrá el tipo de la fuerza de todos los demas animales que se enganchen despues. Se supone que se han de volver á colocar los pesos del mismo modo que estaban cuando tiró el primero. Este método es sencillo y facil en nuestros Parques y Maestranzas, donde nunca pueden faltar los utensilios dichos.

El segundo es mas exacto é igualmente facil. Consiste en hacer pasar una prolonga ú otra beta cualquiera por una polea sujeta á arbol, poste &c. á la altura del pecho del caballo. En el un estremo de la beta se pone el balancin, y en el otro un peso mayor que el que puede levantar cualquier caballo, mula, buey &c. Se pone al tiro el que ha de servir de comparacion y se va quitando peso hasta que lo levante: y ya se tiene el término para la prueba de todos los que vengan despues.

Es cierto que en el dinamómetro se conoce la fuerza del animal sin los accidentes del rozamiento; pero tambien lo es que con el uso se va alterando la elasticidad del eslabon ó anillon y no marca ya bien. Lo uno se compensa con lo otro, porque es claro que el primer método de los que pongo se ha de hacer para una misma prueba en un mismo suelo. Lo que es el segundo método no tiene rozamiento que calcular mas que el de la polea. Ademas tendria que haber un dinamómetro para cada pais, pues en cada uno es diferente la fuerza del ganado. Un buey de tierra de Zamora arrastra doble peso que el de Navarra. Un caballo buronés ó benaventino de igual raza que un cordobés tiene mas fuerza que éste: con que graduando en Zamora y en Benavente la fuerza de los animales con un dinamómetro marcado en Navarra ó en Córdoba, admitiríamos bueyes ó caballos de poca fuerza respecto á la que tienen los del pais; y al contrario en Córdoba y Navarra, no podríamos admitir ninguno. Por lo tanto estoy por los métodos que he dicho fijando el término de las pruebas cada vez que hayan de hacerse.

Estado *general del ganado Caballar, Yeguar, Mular y Garañon registrado en España en el año de* 1830.

PROVINCIAS.	Yeguas.	Caballos padres.	Potros de todas edades.	Potrancas de uno á cuatro años.	Caballos domados.	Mulas.	Mulos.	Garañones.	Totales por provincias.
Ganado de raza.									
En los cuatro reinos de Andalucía. . .	47673	1339	21808	23914	5341	»	»	»	100075
Estremadura.	7890	313	3622	4060	3031	»	»	»	18916
Murcia.	375	15	88	69	259	»	»	»	806
Ganado de las provincias en que se permite el uso del Garañon.									
Madrid.	344	»	121	100	397	47	44	»	1053
Toledo.	1415	27	563	469	845	210	194	23	3746
Mancha.	1776	39	475	483	73	222	109	78	3255
Guadalajara.	405	4	224	157	684	300	77	16	1867
Cuenca.	406	16	129	159	229	1036	315	3	2293
Soria.	1706	28	819	603	987	1305	2068	148	7664
Segovia	2325	39	1059	952	1833	1858	2337	22	10425
Avila.	1341	23	653	500	1559	2000	570	9	6655
Burgos.	1905	23	673	700	1021	1273	381	7	5983
Valladolid	1443	48	505	461	1388	1002	431	63	5341
Salamanca	2153	73	836	690	1328	1121	1022	30	7253
Toro	1824	32	448	615	425	282	143	41	3810
Leon.	3603	49	880	958	466	109	284	58	6407
Palencia	552	6	241	192	268	93	82	8	1442
Zamora.	595	8	324	168	324	692	154	12	2277
Aragon.	3565	82	843	821	1146	413	348	45	7263
Galicia.	1077	30	725	529	709	460	485	20	4035
Valencia.	799	20	233	565	769	1680	916	24	5006
Cataluña.	213	14	78	91	730	1533	1180	17	3856
Asturias.	1256	18	964	671	1158	215	158	12	4452
Murcia.	631	13	92	170	267	103	76	10	1362
Total *registrado en* 1830.	85272	2259	36403	38097	25237	15954	11374	646	215242
Se registró en el año anterior de 1829.	81389	2192	32206	33813	20167	12700	9093	399	191959
Aumento en 1830.	3883	67	4197	4284	5070	3254	2281	247	23283

Nota. El Estado anterior no comprende el registro de los partidos de Madrid, Santiago, Santander, Puigcerdá y Talarn, porque por circunstancias particulares no se recibieron á tiempo los Estados.

Otra. Establecidas varias casas de monta con caballos padres normandos en las provincias de Sevilla, Córdoba, Castilla la Nueva, Asturias y Leon, se cubrieron en los tres años de 1828, 1829 y 1830 el número de 1032 yeguas, cuyo producto ha sido: 189 potros, 201 potrancas, 135 abortos. 443 yeguas no prendieron. 27 de ellas se desgraciaron: 16 crias se murieron, y de 22 yeguas no se supo la produccion.

GEOGRAFÍA FÍSICO-ARTILLERA.

La estension de la España peninsular está dividida en cinco Departamentos.

PRIMER DEPARTAMENTO. *(Su capital Barcelona).*

Es el 5.° en estension. Comprende el principado de Cataluña, y las Islas Baleares, correspondiendo por consiguiente á estas dos Capitanías generales. Su superficie en leguas cuadradas de 20 al grado es de 1150 leguas. Tiene de costa en el Mediterráneo 69 leguas, y de frontera con Francia 48. Su suelo es sumamente desigual y montañoso, y escepto desde Amposta y Lérida á Barcelona, que es donde se reunen los caminos reales de Valencia y Zaragoza, y desde Barcelona al Coll de Pertús, todo lo demas es ó muy incómodo, ó impracticable para artillería. Se crian en él buenas maderas para el uso de nuestras Maestranzas: pero escasea el ganado de tiro, y el pienso. Sus rios principales son: el Segre, el Ter, el Llobregat, y el Ebro. Tiene minas de plomo en Falset, y de hierro en la Muga.

SEGUNDO DEPARTAMENTO. *(Su capital Valencia).*

Es el 3.° en estension. Comprende los reinos de Valencia, Murcia y Aragon, y corresponde á las Capitanías generales de Valencia y Aragon. Su superficie en leguas cuadradas de 20 al grado es de 2534. Tiene de costa en el Mediterráneo 90 leguas, y de frontera con Francia 23. Su suelo tiene como un tercio de llanos, lo demas es montuoso, pero hay caminos carreteros que conducen desde la capital á sus principales dependencias. Los rios principales que la cruzan son: el Cinca, el Ebro, el Guadalaviar, el Jucar y el Segura. Hácia Aragon puede criarse y mantenerse buen ganado, y tiene montes de buenas maderas para carruages, con minas de azufre en Hellin y Villel, que pertenecen al reino de Murcia, en Buñol que está cinco leguas de Valencia, y en Utrillas de Aragon.

TERCER DEPARTAMENTO. *(Su capital Sevilla).*

Es el 2.° en estension. Comprende los cuatro reinos de Andalucía y la provincia de Estremadura, y corresponde á las Capitanías generales de Sevilla, Granada y Estremadura. Su superficie en leguas cuadradas de 20 al grado es de 3480. Tiene de costa en el Mediterráneo 93 leguas, en el Océano 35, y de frontera con Portugal 96. Su suelo es en gran parte llano, y le cruzan varios caminos carreteros por donde puede transitar artillería de unas dependencias á otras. Son los rios principales que le atraviesan el Genil, el Guadalquivir, el Guadiana y el Tajo. Es muy á propósito para la cria y mantenimiento del ganado, y tiene maderas propias para carruage, mucho plomo en las minas de Linares; cobre en las de Rio-tinto: azufre en las de Benamaurel y Conil: de hierro en Lugros y Jerez, que estan al pie de Sierra-nevada, en el Pedroso 7 leguas de Sevilla, y en Marbella; y de carbon mineral en Villanueva del Rio.

CUARTO DEPARTAMENTO. *(Su capital la Coruña).*

Es el 4.° tambien en estension. Comprende el reino de Galicia y el principado de Asturias, y corresponde á las Capitanías generales de Galicia y Castilla la Vieja. Su superficie en leguas cuadradas de 20 al grado es de 1638. Tiene de costa en el Océano 150 leguas, y de frontera con Portugal 30. Su suelo es tan quebrado como el de Cataluña. Las dependencias de él que to-

can al camino real que entra por Piedra-fita y va á la Coruña, y sale de esta para Tuy, son tan comunicables como se quiera: todo lo demas es dificil para el carruage. Las costas marítimas, tanto en este como en los demas Departamentos, ofrecen ventaja para el transporte de efectos por mar. Los principales rios que le cruzan son: el Sil, el Miño, y las rias de Navia y Pravia. Tiene muchas y buenas maderas para construir carruages, pero ningun ganado de tiro. Minas de estaño en Monterey, de hierro en el Vierzo, de carbon de piedra en Avilés y otras partes de Asturias.

QUINTO DEPARTAMENTO. *(Su capital Valladolid).*

Es el 1.° en estension. Comprende Castilla la Vieja, Castilla la Nueva, reino de Leon, Provincias Bascongadas, y reino de Navarra; y corresponde á las Capitanías generales de ambas Castillas, Comandancia general de las tres Provincias Bascongadas, y vireinato de Navarra. Su superficie en leguas cuadradas de 20 al grado es de 6202. Tiene de costa en el Occéano 49 leguas, de frontera con Francia 22, y de frontera con Portugal 57. Su suelo abraza los llanos de la Mancha y de Campos; en las demas partes es mas ó menos desigual, pero por todas conducen caminos carreteros desde la capital á sus dependencias. Le cruzan los rios Ebro, Esla, Pisuerga, Duero, Tajo, Guadiana, y otros menores. Produce mucho ganado mular y caballar con escelente pienso para ellos. La cria de caballos de tiro está indicada en Benavente y Leon. Tiene buenas maderas para carruage, y el famoso hierro de Vizcaya.

TABLA *de las distancias de las capitales de Departamento entre sí, y á sus principales dependencias.*

CAPITALES.	PUEBLOS donde hay dependencias.	CLASE DE DEPENDENCIAS.	DISTANCIA en leguas comunes.
BARCELONA Á	*Madrid.*	Direccion general. Comandancia.	104
	Valencia.	Departamento. Comandancia.	54
	Sevilla.	Departamento. Fundicion	169
	Coruña.	Departamento.	203
	Valladolid. . . .	Departamento.	108
	Coll de Pertús. .	Frontera mas inmediata con Francia.	26
	Figueras.	Comandancia. Compañía fija.	18
	Seo de Urgel. . .	Comandancia.	26
	Cardona.	Comandancia.	14
	Gerona.	Comandancia.	14
	Lérida.	Comandancia.	24
	Tortosa	Comandancia.	27
	Tarragona. . . .	Comandancia.	14
	Hostalrich. . . .	Comandancia.	9
	Islas Medas. . .	Comandancia.	19
	Palma.	Brigada. Comandancia. . . (Estas distancias son por mar.)	50
	Mahon.	Comandancia.	60
	Ibiza.	Destacamento de Mallorca.	75

CAPITALES.	PUEBLOS donde hay dependencias.	CLASE DE DEPENDENCIAS.	DISTANCIA en leguas comunes.
VALENCIA Á	*Madrid*		50
	Sevilla		107
	Coruña		166
	Valladolid		96
	Cartagena	Maestranza	37
	Murcia	Fábrica de pólvora	31
	Alicante	Comandancia. Compañía fija	22
	Zaragoza	Comandancia. Compañía fija	49
	Jaca	Comandancia	69
	Mequinenza	Comandancia	46
	Peñiscola	Comandancia	21
	Murviedro	Comandancia	4
	Can-franc	Frontera mas inmediata con Francia.	76
SEVILLA Á	*Madrid*		87
	Coruña		190
	Valladolid		120
	San Lucar	Comandancia	17
	San Fernando	Comandancia	18
	Cadiz	Comandancia	20
	Málaga	Comandancia. Compañía fija	30
	Granada	Fábrica de piedras de chispa	34
	Almería	Comandancia. Compañía fija	54
	Algeciras	Comandancia. Compañía fija	28
	Badajoz	Comandancia. Compañía fija	34
	Olivenza	Comandancia	31
	Ceuta	Brigada. Comandancia	34
	Melilla	Comandancia. } por mar desde Málaga.	68
	Peñon de Velez	Comandancia. } por mar desde Málaga.	60
	Alhucemas	Comandancia. } por mar desde Málaga.	61
	Paymogo	Frontera mas inmediata con Portugal.	24
VALLADOLID Á	*Madrid*		32
	Coruña		74
	Segovia	Maestranza	18
	Toledo	Fábrica de armas blancas	44
	Ciudad Rodrigo	Comandancia	36
	Santander	Comandancia	33
	Santoña	Comandancia. Compañía fija	34
	Plasencia	Fábrica de armas de chispa	49
	San Sebastian	Comandancia. Compañía fija	60
	Pamplona	Comandancia	54
	Orbayceta	Fundicion de municiones de hierro colado	63
	Irun	Frontera mas inmediata con Francia.	62

CAPITALES.	PUEBLOS donde hay dependencias.	CLASE DE DEPENDENCIAS.	DISTANCIA en leguas comunes.
CORUÑA Á	*Madrid*.	. . . .	100
	Ferrol.	Comandancia (por tierra).	10
	Sargadelos. . . .	Fábrica de municiones de hierro colado.	20
	Jijon.	Comandancia. Compañía fija.	47
	Oviedo.	Fábrica de armas de chispa.	40
	Trubia.	Fábrica de municiones de hierro colado.	40
	Tuy.	Comandancia.	30
	Vigo.	Comandancia.	26
	Monterey.	Frontera mas inmediata con Portugal.	30

En algunos puntos de los que se ponen *Comandancias* no lo son de Gefe, y las sirve por destacamento un subalterno del Cuerpo.

GRANADAS.

Las granadas no son otra cosa que unas bombas sin collarin ni culote. Se moldean, funden, reconocen, apilan y conservan como ellas, y cuestan al mismo precio por quintales. (Véase *Balerio*.)

El nombre del calibre de las granadas se da como á las bombas, por el número de pulgadas que tienen de diámetro.

	DIMENSIONES Y PESO DE LAS GRANADAS.								
Calibres de á.	9.			7.			DE MANO.		
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Diámetro total de las granadas. . . .	9	1	9	6	11	11	4	1	»
Idem ó abertura esterior de la boquilla.	1	2	»	1	»	10	»	9	11
Idem abertura interior.	1	»	10	1	»	6	»	9	4
Espesor en las paredes.	1	»	10	1	»	10	»	4	8
Idem por el culote algunas que lo tienen.	1	5	6	1	5	6	»	5	10
Tolerancias de mas ó menos en el espesor de las granadas.	»	3	6	»	2	4	[illegible]		
Idem en la abertura de las boquillas.	»	»	7	»	»	7	»	»	[illegible]

Calibres de á.......	9.	7.	DE MANO.
	Libras.	*Libras.*	*Libras.*
Términos del peso de las granadas fuera de los cuales son inadmisibles en Francia...............	De 42 á 44	De 22 á 24	De 2 á $3\frac{1}{2}$
Términos del peso de las granadas fuera de los cuales son inadmisibles en España...............			
Peso medio de varias fundiciones españolas, y es el que debe entrar en cuenta para las conducciones, &c..................	54	22	2

Hay granadas que se llaman *de foso* ó *de muralla* destinadas á rodarlas en la defensa inmediata de las plazas. Sus dimensiones son muy varias. Su peso por lo comun está entre 8 y 12 libras.

DIMENSIONES *de las granadas de á 24 para el obus dicho de este calibre fundidas en Orbayceta en* 1830.

Sus dimensiones convienen con los calibradores máximo y mínimo de las balas de á 24.

	Pulg.	*Líneas.*	*Puntos.*
Diámetro esterior........................	6	3	6
Diámetro del hueco........................	4	3	6
Diámetro de la boquilla..................	1	»	»
Espesor de metales.......................	1	»	»

Peso español.............................. 17 *libras.*
Pólvora que contiene de la de cañon.......... 1 *libra,* $1\frac{1}{2}$ *onza.*

En septiembre de 1831 se mandaron fundir de las dimensiones siguientes:

	Pulg.	*Líneas.*
Diámetro esterior............................	6	5
Diámetro ó luz de la boquilla por la parte esterior....	»	11
Id. por la parte interior........................	»	10
Espesor de metales............................	»	11

NOTA. *La luz de la boquilla, que se ha puesto de* 11 *y* 10 *líneas, es porque sea igual, como debe ser, á la de á* 7, *y esto es lo esencial.*

Las granadas deben fundirse lo mas concéntricamente posible como deben serlo las de á 7. (Véase en Obuses *la relacion de los vientos.)*

INDICACIONES.

Es mi objeto en ellas llamar la atencion hácia los puntos que comprenden, para mejorar el servicio del arma.

Acciones distinguidas. El reglamento de la Real y militar Orden de San Fernando, destinada á premiar el valor, se refiere para la calificacion de las acciones distinguidas en los Oficiales del ejército al artículo 18 del título 17 tratado 2.º de la Ordenanza general; pero no siendo los casos que alli se señalan aplicables mas que á los Oficiales de infantería, podria en algunos dudarse, para adjudicar la cruz á un Oficial de artillería, de si la accion controvertida era equivalente ó no á las detalladas en el artículo de ordenanza.

Con objeto pues de manifestar esta equivalencia, é ilustrar el asunto, propongo como acciones distinguidas en los Oficiales de artillería las siguientes: que á lo menos teniéndolas presentes, pueden estimular á emprenderlas, con gran ventaja del servicio, y reputacion militar del que las haga.

Apagar los fuegos de la artillería enemiga con un tercio menos de la suya, siendo del mismo calibre.

Producir igual efecto con el mismo número de piezas de calibre inferior á las enemigas.

Sostener una batería atacable por la infantería ó caballería, y atacada en efecto, con solos los artilleros. Si en esta accion quedan enemigos muertos á la boca de los cañones, es gloriosísima.

Desmontar con bombas y dejar inservible una batería oculta al cañon.

Dar lugar con el fuego de la artillería á que se ordenen y sostengan tropas desordenadas.

Salvar un tren de la persecucion activa de los enemigos, aun sin batirse, no teniendo mas auxilios que los artilleros y trenistas.

Entrar en un almacen de pólvora donde se ha notado fuego, é impedir que se vuele. Esta accion no tiene precio.

Servir con tal acierto la artillería en una plaza atacada que se vea el sitiador obligado á abandonar su ataque.

Construir y perfeccionar una batería interesante con pérdida de la mitad de la gente empleada en ello.

Sostenerse sirviendo una batería, sea de plaza, de sitio, ó de campaña, hasta quedar con un tercio de la gente detallada para su servicio.

Pasar un tren en estado de servicio por una cordillera &c. donde no haya caminos carreteros, aun fuera de la presencia del enemigo, sea salvándole de caer en sus manos, ó proporcionando los medios de vencerle.

Atacadores de cabo. Llámanse asi en la marina á unos atacadores

que tienen cuerda gruesa embreada por asta y que llaman *Chicotes de guindaleza*, á cuyos estremos se montan el atacador y la lanada, para cargar con ellos las piezas cuando se arrian las portas en combate. Este uso parece adaptable al servicio de las cureñas con ruedas escéntricas del Coronel Lagrange, pues uno de los mayores defectos que se les objetan es no quedar lugar entre ellas y el parapeto para pasar el escobillon.

¿A qué son los guarda-fuegos de todos los calibres? ¿No era mejor uno para todos?

Carriles. Nuestras cureñas tienen mas carril del que comunmente se encuentra en los caminos de España y de sus fronteras de Francia y de Portugal; porque á escepcion de la Mancha, y gran parte de Castilla la Vieja y Estremadura, todo es montaña. Deberia pues estrecharse el carril, como ya se practicó en Galicia en la guerra de la independencia, y por cuyo medio se llevó artillería por todas partes, y disponer los avantrenes de modo que segun lo pida el caso se puedan poner varas ó lanza. Esta sirve mal para montaña. Las piezas sobre cureñas de carril estrecho vuelcan facilmente, pero las del carril de ordenanza no pueden rodar por los $\frac{3}{4}$ del terreno de la Península: ¿cuál es peor? A lo menos podria haber en cada Maestranza una batería de estas.

Circunspeccion en las pruebas y esperiencias. Se necesita mucha para decidir en el examen y comparacion de las bocas de fuego, municiones, efectos &c. que se presentan para fundar un dictamen acertado. Ningun Oficial de artillería debe ser tan confiado en las antiguas prácticas, ó tan amigo de las nuevas, que no estudie las diversas propiedades, relaciones y circunstancias, sea en la fabricacion, coste, servicio &c. de lo que se fia á su examen, ni tan nimiamente modesto que no se atreva á enunciar su opinion, aun cuando no esté acórde con la de otros. En prueba de lo que esto importa citaré un hecho. El año de 1771 se trató de examinar por una Brigada de Oficiales del Cuerpo el hierro de San Sebastian de la Muga, en Cataluña, para balerío de cañon. Al efecto se fundieron algunas balas, y se tiraron 10 de ellas á 44 brazas de distancia, contra una muralla antigua y muy fuerte: de las 10 se ovalaron y rajaron al golpe 8, pero penetrando en la muralla una con otra hasta 3 pies y 1 pulgada; una penetró lo mismo y se halló en 5 ó 6 pedazos, y otra no se vió, porque se apuntó muy bajo, y se ocultó en el pie del muro. La mayor parte de los Oficiales opinaban ya que las balas debian reprobarse; pero hubo uno que pidió al Capitan General de Cataluña, que estaba presente, se hiciese igual prueba con otras 10 balas escogidas de las que estaban en uso de otras fábricas y tenian el concepto de buenas en general, las cuales estaban ya alli preparadas, y efectuándose asi resultó: que de estas últimas 10 balas, 9 se hicieron pedazos contra la muralla sin penetrar en ella, y una que penetró y quedó entera fue por haberse metido por uno de los agujeros que habian hecho las primeras. Con este desengaño se aprobó el hierro de la Muga.

Cohetes. En la guerra de montaña no se puede arrastrar artillería

ni aun de los calibres de batalla, y se suple con piezas cortas de á 4, 3, 2, &c. llevadas á lomo con cureñas de mil invenciones: en fin, no está averiguado lo mas util. Ya se ha pensado en sustituir á estos trenes de montaña un tren de cohetes á la Congrewe de mayores ó menores dimensiones. La idea merece ser estudiada.

Cureñas con ruedas escéntricas. Son invencion del Coronel francés Lagrange. Su mecanismo consiste en que tengan las ruedas los rayos desiguales, mas largos á un lado que á otro, de forma que la figura de la rueda resulte un elipsoide, no un círculo. Sentada la cureña sobre los rayos bajos, baja tambien la pieza lo bastante para que se pueda cargar á cubierto detrás del parapeto, y sentada sobre los mas largos cuando se ha cargado y entrado en batería podrá hacerse fuego por encima de él sin necesidad de cañonera. El retroceso deja otra vez la cureña sobre los rayos cortos para volver á cargar.

Se ha combatido esta invencion, de que se hicieron pruebas, con que han de tenerse dos clases de ruedas para una misma cureña, unas para batería y otras para camino; con que no se puede pasar el escobillon conforme sale de batería; con que cuesta mas entrarla &c. Se ha respondido y tratado de salvar dichos inconvenientes por varios Oficiales de artillería, mas sin embargo la cureña no se ha hecho general.

Es materia de tanto interés en las plazas el no abrir troneras, sino poder tirar por encima de los parapetos, y cargar á cubierto, que ninguna invencion de esta clase, por disparatada que parezca, se debe desechar sin un examen muy imparcial.

Fogones. ¿De que sirve la diferencia de diámetro en los fogones de las piezas de artillería? De complicar su construccion y tambien el servicio, pues hay que hacer estopines de diferentes dimensiones, punzones de diferentes diámetros &c. En el cañon de á 24 tiene el fogon 2 líneas y 9 puntos, y en el de á 4, 2 líneas y 5 puntos, porque va decreciendo un punto segun decrece el calibre. Me parece mas sencillo dar á todos dos líneas y media.

Se ha controvertido tambien si eran mas convenientes los fogones perpendiculares rasantes al fondo del ánima ó los oblicuos adelantados, y de una y otra manera se han abierto en las piezas, segun el tiempo y las opiniones seguidas. Parece que la mayor contra que se puede achacar al fogon oblicuo adelantado es la de producir un retroceso mayor: esta contra supone una ventaja, que es dar mayor alcance á los tiros, y aun cuando no sea compensacion conveniente, se remediará con economía quitando pólvora de las cargas hasta que el retroceso de la pieza con fogon oblicuo adelantado no sea mayor que el de la que le tiene rasante. En este ademas suele no prenderse fuego á muchas cargas, porque el estopin va á parar á las costuras del culote con el cuerpo del saquete, lo que no sucede en el oblicuo &c. El mayor retroceso en los adelantados es un defecto en verdad, pero no lo es menos la mayor esposicion á que no salga el tiro en los perpendiculares rasantes. Debe estudiarse esperimentalmente sobre estas varias opiniones.

Fuegos artificiales. Se concibe facilmente que las composiciones usadas para esta especie de fuegos son menos sencillas de lo que deberian ser. ¿Para qué sirve, por ejemplo, emplear en algunas de ellas pólvora en grano, polvorin, salitre, azufre y carbon? La mezcla de estos tres ingredientes no será mas perfecta que lo es en la pólvora misma; y es claro que una de las tres materias debe ser suprimida aumentando ó disminuyendo la cantidad de pólvora.

Fundicion. A un horno grande de fundicion se le echan 550 quintales de bronce para sacar 2 piezas de á 24 y 2 de á 16, que juntas pesan 214 quintales. Necesitan 7 horas para estar todo en baño, y 3 ó 4 despues está el baño en punto de fundicion. Consume por un término medio 96 quintales de leña. Llevan las mazarotas desde 500 libras en el morterete hasta 4100 en el cañon de á 24. Esta enormidad de metal sobrante que aumenta el gasto y el trabajo de las operaciones de una fundicion ha llamado la atencion de algunos estudiosos, y han imaginado y practicado *fundir á sifon*, cuya práctica se diferencia de la fundicion en hueco en que asi como en esta entra el metal por la parte arriba del molde, en el método á sifon entra por la de abajo y se eleva á la altura necesaria. Parece reunir este método las ventajas de la fundicion en hueco, que son la dureza de las paredes interiores del ánima y la economía; sin tener sus inconvenientes, es decir, las cavidades, torcerse el macho &c. La prueba hecha con cañones menores ha sido satisfactoria; pero muchos Oficiales de artillería creen que nunca podrán fundirse asi las piezas gruesas, porque el metal perderá su fluidez antes de subir del todo, y porque sin el peso de la mazarota no se consolidaria tanto. Debe estudiarse esta materia.

Graduacion de las piezas. Un cañon ó un obus se apunta despues de entrado en batería: despues de apuntarle se le da la elevacion, ó lo que es lo mismo, se le grudúa, y aqui está la habilidad de las punterías, pues como todo artillero sabe muy bien, los tiros se van por altos ó bajos con mas frecuencia, que por ladeados. Para dar elevacion hay tres medios: 1.° el alza, proscrita entre nosotros: 2.° el marcar las cuñas, medio grosero é inexacto, sin relacion alguna precisa con la verdadera elevacion del ánima: y 3.° la escuadra. No hay duda que este instrumento bien construido y bien manejado es el único que puede servir con exactitud para graduar, siempre que la pieza esté exactamente construida, circunstancias muy dificiles de reunir; pero al frente del enemigo ¿cómo se hace? Por la faja alta de la culata no ofrece mas que errores, y por la boca ¿quién se mete en la cañonera? Esta reflexion persuade á que en las prácticas de campaña es inservible cuanto está escrito y cuanto se enseña para dar elevacion á cañones y obuses con referencia á la escuadra, y que no buscando el medio de hacerlo por la culata por el mismo que apunta, como se verifica con el *alza*, vendremos á para en que siempre se tira por tanteo. Se dice, por ejemplo, para tirar con un cañon de á 12 á 400 brazas de distancia con una libra de pólvora se darán 3 grados de elevacion: si de la escuadra no puede valerse, como es claro, y el alza no

la tiene ¿de qué servirá haber enseñado aquello al artillero? De nada.

Todas las contras que se achacan al alza serán verdad, y tambien lo es que como instrumento es mucho menos perfecto que la escuadra, pero de aquel puede hacerse uso y de este no. Ademas, para apuntar á objetos que estan fuera del punto en blanco de los cañones, y á cualquiera distancia de los obuses, hay necesidad de aumentar el vivo de metales de la culata artificiosamente, á fin de que la línea de mira, recta por su naturaleza, venga desde el objeto, por los puntos mas altos del brocal y de la culata, al ojo del que apunta; siendo esta necesidad tal, que muchos artilleros ponen para apuntar los dedos ó un palito, lo cual no es otra cosa que un alza mas imperfecta todavía que cualquiera de las conocidas. Creo pues que la graduacion en los cañones y obuses debe darse siempre por la culata, y que mientras no se invente un instrumento mas perfecto debe usarse el alza. Véase *Punterías*, párrafo *Observaciones sobre las tablas.* Relativamente á este asunto tengo presentado el proyecto de un graduador en el cascabel. (Véase *Punterias.*)

Pólvora. Todas las pruebas de la pólvora son solo aproximadas: su potencia varía segun los climas y estaciones: la de 128 brazas en estío podrá no ser de tanto en invierno, y la buena en Andalucía será mala en Galicia. Para preservarla de la humedad, que es su mayor enemigo, propone el célebre naturalista D. Guillermo Bowles forrar el interior de los barriles donde se empaca con hoja de estaño pegada con goma ó cola, como se forran las cajas de tabaco, y dice que su coste sería una peseta por barril, y que adelantando su fabricacion en España vendria á costar casi nada.

Reduccion de medidas. Hace 567 años, en el de 1261, que D. Alonso X Rey de Castilla, llamado el Sabio, fundador del Derecho moderno español, mandó observar una sola especie de medidas entre las varias que por entonces se usaban en España, reduciéndolas todas á la vara y estadal toledano.

D. Alonso XI en las córtes de Segovia de 1347 ordenó lo mismo, pero refiriéndose á la vara castellana, que es la de Burgos.

D. Enrique II en las córtes de Toro confirmó lo dispuesto por su padre D. Alonso XI.

D. Juan II, á peticion de las córtes de Madrid de 1435, mandó observar la vara toledana para paños &c.

Los Reyes Católicos mandaron en 1496 observar el ordenamiento de D. Juan II.

D. Felipe II. en pragmática de 24 de junio de 1568 estableció por medida general la vara castellana de Burgos.

D. Felipe V en varias ordenanzas y órdenes particulares mandó usar la toesa y pie franceses, pero sin escluir la vara, antes mezclándolas muchas veces en una misma orden, y mandó usar la toesa en especial para el ramo de guerra.

D. Fernando VI en Real orden de 14 de febrero de 1751 dispuso

que en todas las dependencias de guerra y marina se usase la vara castellana en lugar de la toesa.

D. Carlos IV en Real orden de 20 de enero de 1801 mandó que la vara castellana del marco de Burgos se tuviese por medida general en sus reinos.

El mismo Sr. D. Carlos IV dispuso por Real orden de 13 de febrero de 1807 que en todas las Maestranzas, fábricas y demas dependencias de artillería se use la medida de Castilla: cuya disposicion se tomó despues de oir á la Academia de Segovia y á los Departamentos sobre la posibilidad y conveniencia de adoptar una medida nacional, en que estuvieron unánimes los votos. En su consecuencia se sacaron patrones del marco de Burgos, y se hicieron é imprimieron por parte del Cuerpo de artillería tablas de reduccion de las medidas lineales de París á las de Burgos. Las alteraciones políticas que se han amontonado desde entonces acá han impedido al Cuerpo completar la obra por su parte.

Por lo indicado se ve: que la vara castellana es la mas antigua, autorizada y conocida de España: que la toledana es la que ha podido competir con ella; pero la misma ciudad de Toledo usa la de Castilla desde que Felipe II lo mandó: y que la toesa francesa se intrusó en la guerra de sucesion, cuando los ingenieros franceses que servian á Felipe V, no conociendo la medida española, la propusieron como única para fortificar, fundir cañones &c.

La medida castellana llena todos los objetos. Es, hace muchos siglos, la del Gobierno: tenemos patrones exactos de ella en varias partes por donde poder confrontar de tiempo en tiempo las particulares para que no se alteren: y la toesa y pie de París ni está autorizada, pues la orden de Felipe V está anulada por las de Fernando VI y Carlos IV, ni es conocida fuera del ramo de guerra, ni tenemos patrones exactos de ella, sino que hemos de fiarnos de las que nos envian instrumentistas especuladores cuya legalidad no conocemos. ¡Qué lástima que á pesar de esto hayamos todavía de buscar en Francia las medidas para tallar un quinto español.

Talla de los artilleros. Un cañon de á 24 sobre cureña de plaza, que son las mas bajas, levanta mas de cinco pies. ¿Cómo tapa el fogon, apunta, ceba &c. un hombre de igual altura sin trabajo? Pues en las cureñas de sitio que son mas altas; que con su cañon encima pesan 87 quintales, y que para batir, suponiendo que no hacen mas que 50 disparos en un dia, que es lo menos, la han de entrar y sacar de batería cien veces, ¿podrá ser util un hombre bajo ni endeble? Siempre se ha reconocido que el artillero ha de ser alto y robusto. La menor altura del artillero está fijada desde el año de 1710 á cinco pies y dos pulgadas de París. De poco tiempo á esta parte no sé por qué se ha creido que es privilegio ofensivo á las demas armas el escoger la gente para artillería, no siendo en realidad mas que una circunstancia forzosa para la clase de servicio á que se dedican; y asi se hace en Francia, en Inglaterra y en todas partes. Tenemos gente muy endeble en

los Departamentos, y es necesario convencerse de que debe ser escogida. Los hombres son nuestro principal *juego de armas.* Sobre estos particulares véase el *Memorial histórico de la artillería española* publicado en 1831.

De dos baterías opuestas, iguales en todas sus circunstancias, menos en la respectiva elevacion, tiene mas ventajas la que tira de abajo á arriba. "La razon de esto, dice Diego Ufano, es que como las de abajo hacen siempre su puntería por debajo de la barba de las piezas de arriba, si las balas rectamente embocan las troneras, que acaso no hieren ni abocan las piezas, dan en sus ejes y testeron de los afustes y ruedas, porque si dan por bajo de los brocales á las piezas, las estremecen y descomponen, y de resurtida rompen los ejes, afustes y ruedas..... Las de abajo desbordan y peinan al sesgo volando por el aire los parapetos violentamente y reparos de las de arriba, y descomponen mas presto sus troneras..... y embocando las troneras se llevan de voleo teleras y afustes..... Las de arriba á abajo, á lo menos las que dan en las troneras, se asen y embazan en la tierra sin hacer mas voleo y se hincan allí..... y cuanto á los daños de los ejes, las de abajo jamas lo reciben, porque los cubren las piezas, y dando las balas sobre ellas resultan por el aire adelante salvando toda la resta..... Bien conozco y confieso ser la retirada el mayor peligro de las piezas de abajo en habiendo disparado estando fuera de las troneras al tiempo que las estan cargando los artilleros; pero siendo la espalda alta es el remedio que para tal inconveniente se tiene..... y si los artilleros de las de abajo ganan la mano á las de arriba y tienen hecho su asesto, al tiempo que las de arriba se descubren, como es fuerza, para tirar á las de abajo, al mismo tiempo, dando fuego á las de abajo, embocarán muy cierta y facilmente á las de arriba; asi que la seguridad que tienen al cargarlas, toda se pierde al tiempo de meterlas en batería."

Esta doctrina la confirma Ufano con su práctica en el sitio de Ostende y otras varias partes, y con la de Cristobal de Lechuga en el de Amiens, siendo Gobernador Pedro Gallego, en cuyas ocasiones se reconoció siempre la inferioridad de las baterías altas respecto de las bajas. (Aunque es doctrina vieja no despreciarla.)

Un cañon al dispararse empieza á retroceder antes que la bala salga de la boca. En este sentido espresa César Firrufino su opinion cuando señala las catorce causas que hacen descompuesto el tiro. Enumerándolas dice: "La cuarta, si al disparar hubiese alguna piedra detrás de una de las ruedas, que haria impedimento á la retirada con igualdad, y dará avieso hácia la parte contraria de la rueda que se detuvo. La quinta, si la esplanada en que está situada la pieza no estuviere nivelada de modo que no incline á ninguna parte, es forzoso que dé avieso hácia la parte alta, respecto de que la rueda que corre por ella ha de caminar mas y llevarse la boca de la pieza trás sí, porque tiene menos peso que la que está en lo bajo..... La sexta, si la contera de la cureña hallare algun vacío donde caer antes que dispare la bala, porque cayendo la contera se levantará la boca y ha de dar alto...."

Este mismo autor dice á la pág. 68 vuelta, refutando á Gabriel Busca que sigue la opinion contraria, "que antes que la bala salga del hueco se habrá comenzado á mover la pieza."

Luis Collado en el trat. 4.° cap. 22 de su *Práctica manual*, tratando de lo mismo, señala por la octava causa de no acertar un tiro con una pieza bien apuntada la siguiente..... "Cuando una rueda está mas untada de sebo que la otra, porque la mas untada empezará mas pronto su retirada:" cuyo movimiento en nada influiria si no se moviese la pieza hasta despues de haber salido la bala.

D. Tomas de Morla en el art. 11 del tom. 2.° de su *Tratado de artillería* en que va hablando de las escuelas prácticas, al párrafo 199 da por sentado que la pieza ya se mueve antes de salir de ella la bala, y se apoya en la doctrina de Eulero.

Cristobal de Lechuga en su *Discurso de artillería* pág. 170 dice lo mismo; pero opina que el tal movimiento de la pieza anterior á salir de ella la bala no es tan sensible que pueda alterar la puntería tomada.

Mr. Montgery refiere en su obra *Regles de pointage* pag. 122, que en el sitio de la Rochela en 1626 se colocaron sobre un mismo madero giratorio dos cañones en sentido directamente opuesto, y que por el efecto del reculo, que se verificaba circularmente, el cañon que no habia tirado presentaba su caña al enemigo, mientras el disparado lo hacia al interior de la batería; de modo que se apuntaba el primero mientras se volvia á cargar el segundo. Sin embargo de este reculo circular, las balas daban donde se apuntaba. Luego el retroceso nada influye en la direccion del proyectil. La misma consecuencia se saca de las pruebas hechas en Brest por el General Derault amarrando muy corta por un lado la braga de un cañon (en un buque se entiende), y dejándola suelta por otro, que apuntado asi y disparado, siempre daban las balas en el objeto sin desviarse, á pesar del retroceso circular que el cañon verificaba. Hutton disparó con los cañones colgados como péndulo, y no esperimentó variacion, pero eran de corto calibre. Mr. Cassini el hijo hizo una máquina para esperimentar estos efectos y produjo lo contrario. La máquina era un triángulo isosceles de madera, puesto horizontalmente sobre tres pequeños ejes cada uno en un vértice. Por medio de tornillos se le podia mantener inmovible, y tambien quitarle los tornillos del ángulo del cúspide y de uno de los de la base, con lo cual giraba sobre el otro como sobre un centro. Sujeto á este triángulo estaba un cañon de fusil, la recámara en medio de la base del triángulo, y la boca sobre el cúspide. Se aseguraban los tres tornillos, se disparaba, y la bala iba siempre á dar adonde se apuntó. Se quitaban los tornillos del cúspide y del lado derecho de la base, se disparaba y daba siempre la bala hácia la derecha del blanco. Luego el reculo influye en la puntería. No es legítima la consecuencia, sino en el caso de las esperiencias de Mr. Cassini, porque eran hechas con un cañon de fusil, que es mucho mas largo comparativamente á su base que todos los de artillería, y menos pesado. Mas una semejante esperiencia no sería dificil ejecutarla con un cañon de á 8 ó de á 12 largos.

Mr. Parisot, Gefe de batallon de la artillería francesa, inventó no hace muchos años un sencillo mecanismo para averiguar este punto, y habiéndose hecho esperiencias se convino en que la pieza no se mueve hasta despues que el proyectil ha empezado su movimiento: que el tiempo que pasa entre el principio del movimiento del proyectil y el de la pieza es tanto mas largo, cuanto mas larga y mas pesada es la pieza: que este retardo aumenta en proporcion que la carga es mas fuerte; y en fin, que disminuye cuando aumenta el diámetro ó el peso del proyectil: de donde concluyeron que el retroceso si ejerce alguna influencia en la direccion de los tiros, es casi insensible y enteramente despreciable en la práctica.

Deker, autor moderno, atribuye por el contrario á esta causa uno de los motivos de la desviacion de las punterías.

JUEGOS DE ARMAS.

Sus dimensiones dependen en gran parte de las de las piezas para que se destinan. El Oficial, pues, que lejos de una Maestranza se ve en la necesidad de construirlos, ha de reflexionar sobre el uso que van á tener y arreglarse á él, siempre que no tenga á mano tablas ó plantillas que le indiquen la verdadera dimension, pues en este caso deberá gobernarse por ellas, porque lo mas ventajoso en artillería es la uniformidad de los efectos correspondientes á su servicio. He aqui algunos ejemplos.

Astas de escobillon, atacador, cuchara, sacatrapos, &c. Su longitud la determina la del ánima de la pieza, mas lo necesario á su manejo cuando estan dentro de ella. Su diámetro el necesario para tener consistencia, de una y media á dos pulgadas.

Atacador. Debe tener el diámetro de su bala, y calibre y medio de largo: este medio redondeado hácia el asta.

Botafuegos. Lo que sea menester para que el artillero no reciba daño en su persona, es lo que han de tener de largo. En los morteros grandes puede juzgarse á 5 pies, y no tanto en los cañones, una pulgada de diámetro les basta.

Espeques. La altura de un hombre y un pie mas es la longitud que basta para vencer la resistencia: mas porque obran como palanca deben ser gruesos, aunque no tanto por el estremo opuesto á la uña. En esta necesitan 3 pulgadas de cuadratura.

Feminelas para escobillon. Calibre y medio de largas: $\frac{1}{2}$ del ánima hasta $\frac{2}{3}$ de diámetro.

Punzones de fogon. Su diámetro de 6 á 9 puntos menos que el fogon. Su longitud, el espesor de metales, mas 3 pulgadas. Debe entrar bastante el punzon en el saquete, y ademas los fogones estan generalmente oblicuos.

Peso y coste de varios juegos de armas.

JUEGOS DE ARMAS.		PESAN Libras.	PESAN Onzas.	CUESTAN Reales.
Bolsa de cuero para cartuchos.		3	»	32
Botafuegos.				8
Bota-lanza-fuegos.		»	5	9
Cartuchera de estopines con su correage.		1	8	27
Chifle.		1	4	$7\frac{1}{2}$
Cuchillo para cortar lanzafuegos.		1	8	6
Escobillones-atacadores.	De á 12.	8	»	38
	De á 8.	6	»	37
	De á 4.	5	»	39
	De á 4 de montaña.	6	»	26
	De obus de á 7.	5	»	41
	De obus de á 9.	12	»	62
	De morteros de á 14.	9	»	54
	De morteros de á 12.	7	»	43
	De pedrero de á 19.	11	»	69
Escuadra de bronce con su péndulo.		1	10	60
Escuadra de madera idem.		»	13	10
Espeque.		12	»	16
Guardafuegos de hoja de lata.	De á 24.	4	12	17
	De á 16.	3	4	15
	De á 12.	2	8	12
	De á 8.	1	13	7
	De á 4.	1	2	6
	De obus de á 9.	4	12	17
	De obus de á 7.	1	2	6
Guarda-lanza-fuegos de hoja de lata completos.		»	14	47
Juegos de armas completos de sitio y plaza.	De á 24.	57	»	226
	De á 16.	47	»	212
	De á 12.	36	»	183
	De á 8.	26	»	162
	De á 4.	21	»	132
	De morteros de á 14.	38	»	
	De morteros de á 10.	30	»	
	De obus de á 9.	20	»	
	De obus de á 7.	19	»	
Juegos de cuñas de sitio y plaza.	De á 24.	75	»	50
	De á 16.	68	»	49
	De á 12.	54	»	45
	De á 8.	40	»	40
	De á 4.	33	»	33

JUEGOS DE ARMAS.	PESAN		CUESTAN
	Libras.	Onzas.	Reales.
Juegos de cuñas de sitio y plaza de obus de á 9. . .	54	»	45
Idem de obus de á 7.		»	41
Juego de agujas de fogon.	»	5	8
Palancas de direccion para 8, 4 y obus de á 7. . . .			30
Pie de cabra.	13	»	40
Pinolas de hierro.	21	8	140
Pinolas de encina.	8	8	80
Plomadas de lona para todos calibres.			10
Punzones de fogon.	»	4	8
Rascador de obus y mortero.	3	2	12
Sacatrapos. De á 24.			72
Sacatrapos. De á 16.			72
Sacatrapos. De á 12.			66
Sacatrapos. De á 8.			58
Sacatrapos. De á 4.			50
Sombreros para morteros y obuses unos con otros	7	8	21

	COSTE.	
	Reales.	Mrs.
Feminela de escobillon á la antigua, vestida de cerda de jabalí.	20	29
Idem á la moderna con la misma cerda.	13	19
Idem á la moderna con cerda de buey y de caballo. . .	3	22

Antes se vestian todos los escobillones con cerda de jabalí que son caras, pues cuestan de 22 á 30 reales la libra, y las esperiencias practicadas en Madrid en 1829 han probado que hacen buen servicio tambien con cerda de ganado vacuno y caballar que son mas baratos, como se ve en esta nota de su coste. En vista de lo cual se mandó usar indistintamente toda clase de cerda por orden del Director General de 26 de octubre de dicho año de 1829.

Esta innovacion está contrariada por el parecer de los Oficiales del tercer Departamento que han hecho el servicio con los escobillones de cerda de buey: los que dicen se chamuscan, se apelotonan y tienden contra la feminela, y no limpian el ánima. De resultas se han pedido nuevos informes.

Coste *de los escobillones de á* 8 *de batalla construidos de cerda de caballo, de vaca y de jabalí en la Maestranza de Barcelona en* 1832.

	Reales.	Mrs.
DE CRIN DE CABALLO.		
Dos y media colas de caballo.	15	
Media onza de hilo-alambre de laton.		17
Veinte y cinco tachuelas.		8
Madera en bruto para la feminela.	2	
Tornearla.	2	
Dos jornales de carpintero para hacer la espiral y vestir el escobillon.	20	
Aro de cobre para la feminela.	2	
	41	25
DE PELO DE VACA.		
Tres colas de vaca.	3	
Media onza de hilo de alambre.		17
Veinte y cinco tachuelas.		8
Madera en bruto para la feminela.	2	
Tornearla.	2	
Jornales de carpintero para hacer la espiral y vestir el escobillon.	20	
De plancha de cobre para el aro.	2	
	29	25
MODERNO DE CERDA DE JABALÍ.		
Once onzas de cerda de jabalí.	22	
Media onza de hilo de laton.		17
Veinte y cinco tachuelas.		8
Madera en bruto para la feminela.	2	
Tornearla.	2	
Jornales de carpintero para hacer la espiral y vestir el escobillon.	20	
Aro de plancha de cobre.	2	
	48	25
ANTIGUO DE CERDA DE JABALÍ.		
Siete onzas de cerda de jabalí.	14	
Una onza de hilo de laton.	1	
Sesenta y cuatro tachuelas de laton.	2	
Madera en bruto para la feminela.	2	
Tornearla.	2	
Jornales de carpintero para hacer las ranuras y vestir el escobillon.	14	
Aro de plancha de cobre.	2	
	37	

Preservativo para que la lana de las lanadas no se apolille.

Este preservativo está en la lana misma. El vellon de la lana acabado de trasquilar de la res, en su natural estado grasiento, sin lavadura ni otra operacion de limpieza, no solo no admite la polilla, sino que puesto á cocer en agua sirve el licor untuoso y espeso que se forma para preservar las ropas de la polilla, pasándolas cepillo ó especie de pinceles impregnados del agua referida. De manera que la polilla que admiten las lanas dimana de haberlas privado, mediante las lavaduras y otras operaciones, del natural preservativo que tienen en su primitivo estado de grasa y resinoso. En consecuencia podria ser que si las zaleas de las reses muertas que se emplean para las lanadas no se lavasen, estarian éstas libres de la polilla. Así dice D. Francisco Ciscar en el tomo 1.º de su *Tratado de artillería de marina* cap. 33, pág. 215 de la edicion de 1829. Este efecto podrá ser verdadero, pero no se infiere claramente de la observacion referida, porque una cosa es el vellon cortado de la res viva, y otra la zalea arrancada de la res muerta, en cuya última forma se emplea para las lanadas, pues los jugos naturales que comunica la piel á la lana y los ingredientes que se la aplican para adobarla pueden tener una influencia directa sobre la disposicion á apolillarse. Esta influencia natural es muy perceptible segun el estado de la res al morir, pues la zalea de la que ha muerto violentamente es muy duradera, mientras la de la que ha muerto de enfermedad no vale cosa. Por esta razon las destinadas á lanadas deben ser de reses muertas á cuchillo. Sin embargo merece esperimentarse lo que propone el Sr. Ciscar, porque acreditado por la esperiencia, podrian acaso adoptarse las lanadas tambien para las piezas de batalla como mas baratas y de mas facil reemplazo que los escobillones de cerda.

MADERAS.

Todo arbol debe cortarse en invierno.

Señales de los buenos árboles. Los que se crian en terrenos oreados y pedregosos: los de corpulencia mediana comparados con los demas de su especie: los que no hacen copa redonda, sino que echan ramas largas, y sus hojas son verdes, vivas y tardas en caer: los que siendo nuevos tienen la corteza lisa: los que dejan ver la corteza viva al través de las grietas: los que criándose con otros muchos ó en resguardos, estan á sol saliente: los de erial mejor que los de tierra labrada.

Señales de los malos árboles. Estar criados en terrenos húmedos y pantanosos: suelen tener buena vista pero madera fofa: los muy corpulentos en su especie. los de calidades opuestas á las dichas arriba.

Las señales de la buena madera ya cortada consisten: en tener las fibras fuertes, flexibles, bien hiladas, vigorosas y muy juntas unas

á otras. Las virutas han de ser pegajosas y no romperse secamente, sino dividirse en hilachas.

La madera que se haya de emplear en los montages de artillería ha de tener de cortada desde 4 á 5 años para gualderas, ejes, teleras, &c.: hasta 1 ó 2 para rayos.

Las maderas apiladas en los almacenes ú otras partes no deben presentar el corte de sus estremos á la corriente del aire. Cuando esto no se pueda evitar se taparán aquellos clavando en ellos unas tablillas.

Modo de medir un arbol que está en pie. La altura cuando hace sol se mide comparándola por su sombra con la sombra de una vara ó baston de conocida longitud. Se forma una proporcion en que son conocidos tres términos: la sombra del baston, el baston, y la sombra del arbol. No haciendo sol se ha de subir á él, ó tantearle á ojo.

El grueso se mide tomando la circunferencia por en medio de la altura; esto es cuando se puede subir á él. Cuando no, se mide el grueso por el pie con una cadeneta ó cuerda, y luego por 8 ó 9 pies mas arriba, se multiplican recíprocamente las dos circunferencias por sus respectivas alturas, pues que la total del arbol debe haberse hallado antes: la diferencia de los productos se parte por la distancia que hay entre las dos circunferencias medidas, y el cociente será la espresion de la circunferencia del tronco en lo mas alto.

Estos cálculos se fundan en la suposicion de que el arbol es un cono truncado; y es bueno saberlos, pero tambien tener entendido que cuando se trata de aplicarlos sin conocimientos esperimentales, son origen de errores y desperdicios, y debe recurrirse á hombres prácticos, sin tenerlo á menos.

La *cuadratura de un arbol* ya escuadrado viene á ser próximamente $\frac{1}{5}$ de su circunferencia. Esto debe tenerse presente para no cortar árboles que despues no sirven para el objeto que se buscan.

En cuatro clases pueden dividirse los trozos de arbol ya escuadrados, arreglados poco mas ó menos á las dimensiones siguientes.

1.ª Clase. Para gualderas de sitio de á 24 y 16, rodillos grandes de cureñas de costa, cubos de cureña de sitio y plaza, telerones de contera de sitio, &c.

De largo.	18 á 9 pies.
De ancho.	30 á 24 pulgadas.
De espesor.	28 á 21 pulgadas.

2.ª Clase. Para gualderas de sitio de 12 y 8, gualderas de costa y campaña, marcos de cureña de costa, rodillos pequeños de idem, &c.

De largo.	17 á 8 pies.
De ancho.	25 á 18 pulgadas.
De espesor.	24 á 14 pulgadas.

3.ª Clase. Para teleras, soleras, brancales, cabezales y tijeras de armon, ejes de sitio, &c.

De largo.	16 á 7 pies.
De ancho.	19 á 9 pulgadas.
De espesor.	14 á 9 pulgadas.

4.ª Clase. Esta es de maderas en rama para lanzas, varas, &c.

De largo	24 á 12 pies.
De diámetro	12 á 7 pulgadas.

Noticia *de las piezas de madera para efectos de artilleria, y clases de ella que deben emplearse en España para cada uno.* Por orden alfabético.

Afustes de morteros y pedreros de campaña	Alamo negro, fresno y nogal.
Id. de plaza	Alamo negro, fresno, nogal, roble ó encina.
Arquillos de galera	Alamo negro, encina, fresno.
Arquillos del suelo de carro catalan	Alamo negro.
Astas de juegos de armas de cañon	Haya, fresno, castaño.
Aros para barriles de pólvora	Avellano.
Aparejos reales. Aparejos de retorno	Alamo negro.
Brancales de carro fuerte. Brazos de tijera de id. Balancines de id. Brazos de tijera de carros baleros. Balancines de id. Brazos de tijera de carros cubiertos ó descubiertos	Alamo negro, fresno, encina
Balancines de carro de municiones.	Alamo negro.
de galera. Brazos de tijera de id.	Alamo negro, encina, fresno.
de trinquibal	Alamo negro, fresno.
Balancines de avantrenes. de fragua	Alamo negro, fresno, encina.
Botafuegos	Haya, fresno.
Blindages	Pino.
Barriles de pólvora	Roble, castaño.
para agua	Castaño, roble, pino.
Cubos de cureña de campaña	Alamo negro, fresno.
de plaza	Alamo negro, fresno, encina.
de carro fuerte	Alamo negro, fresno.
Cabezales de carro fuerte	Alamo negro, fresno, encina.
Cubos de carros baleros	Alamo negro, fresno.
Cabezales de id.	Alamo negro, fresno, encina,
Cajones de id.	Alamo negro, fresno, nogal.
Cubos de carros cubiertos ó descubiertos	Alamo negro, fresno.
Cabezales de id.	Alamo negro, fresno, encina.
Caja de id.	Pino.

Cubos de carro de municiones. . .	Alamo negro, fresno.
Contravaras de id.	Haya, álamo negro.
Cajon de id.	Alamo blanco.
Cubos de carri-cureña.	Alamo negro, fresno.
Cajones de id.	Alamo blanco, nogal.
Cubos de galera.	Alamo negro, fresno.
Cabezales de id.	Alamo negro, encina, fresno.
Caja de id.	Chopo, álamo blanco, pino.
Cubos de carro catalan.	Alamo negro, fresno.
Contravaras de id.	Haya, álamo negro, fresno.
Cubos de trinquibal. . . . . Cabezales de id. . . . . Cubos de avantrenes.	Alamo negro, fresno.
Cabezales de id.	Alamo negro, fresno, encina.
Cabrias.	Alamo negro.
Cubos de fragua.	Alamo negro, fresno.
Cabezales de id.	Alamo negro, fresno, encina.
Cuñas de puntería.	Alamo negro, fresno, roble, encina, pino.
Cubichetes y tapabocas de cañon.	Alamo negro, nogal.
Chilles.	Aliso de rio, en catalan *vern*.
Cajones para balerío de fusil, granadas de mano, &c.	Pino, chopo, álamo blanco.
para empacar fusiles. . . .	Haya, pino.
Cumbreras de tienda de campaña.	Alamo blanco, pino.
Cabestrantes.	Alamo negro.
Cuerpos de caballo de frisa.	Alamo blanco.
Cubos para agua.	Castaño, roble, pino.
Cajas de fusil, carabina y pistola..	Nogal, abedul, que en Galicia se llama *ameneiro*.
Ejes de cureña de campaña. . . . . . de plaza. . . . . de marina. . . . . . . de carro fuerte. . . de carros baleros. . de carros cubiertos ó descubiertos. . de carro de municiones. . . . . de carri-cureña. . . de galera.	Alamo negro, fresno, encina.
Estacas de galera.	Encina.
Ejes de carro catalan.	Alamo negro, fresno.
Estacas de id.	Encina, en catalan *alsina*.
Ejes de trinquibal.	Alamo negro, fresno.
de avantrenes. . . . . de fragua.	Alamo negro, fresno, encina.

Escaletas	Alamo negro, fresno.
Espeques	Encina, álamo negro, fresno.
Esplanadas de toda clase	Pino.
Escalas de asalto	Alamo blanco.
Espoletas de bomba	Haya, en catalan *faig*.
de granadas de mano	Madroño, en catalan *arbos*.
Feminelas	Alamo blanco, chopo, pino.
Gualderas de cureña de campaña	Alamo negro.
de plaza	Alamo negro, fresno, roble.
de marina	Alamo negro, nogal, fresno, roble, pino y carrasca.
Guardafuegos	Aliso de rio, en catalan *vern*.
Horcates	Alamo negro, encina, almes.
Lanzas de carro fuerte	Alamo negro, fresno, encina.
de carros baleros	
Limones de carros cubiertos ó descubiertos	
Lanzas de id.	
Limones de galera	
Lanzas de id.	
de trinquibal	Alamo negro, fresno.
de avantrenes	Alamo negro, fresno, encina.
Limones de fragua	
Lanzas de id.	
Levas y medias levas	
Lanzas de caballo de frisa	Haya, fresno.
Mangos de útiles	Encina, almes.
Marcos	Pino.
Mazos	Encina, roble.
Moledores de mistos	Encina.
Pinas de cureña de campaña	Alamo negro, fresno, encina.
de carro fuerte	
de carros baleros	
Pilarillos de id.	
Parigüelas	Alamo blanco.
Pies de gallo de carros cubiertos ó descubiertos	Alamo negro, fresno, encina.
Pinas de id.	
de carros de municiones	
de carri-cureña	
Pertiguillos de galera	
Pilarillos de id.	
Pinas de id.	
del suelo	
de trinquibal	
de avantrenes	
Pilarillos de fragua	

Piernas de tijera de id.	Alamo negro, fresno, encina.
Pinas de id.	Alamo negro, fresno, encina.
Pies de gallo de id.	Alamo negro, fresno, encina.
Palomillas de fragua.	Alamo negro.
Polines lisas de puente.	Pino, álamo blanco, haya.
Puntales.	Pino.
Platos de pedreros.	Pino, chopo, álamo blanco.
Pisones.	Encina, roble.
Rayos de cureña de campaña.	Encina, fresno, acebuche.
de plaza.	Encina, fresno, acebuche.
Ruedas de cureña de marina.	Alamo negro, nogal, fresno, roble, pino y carrasca.
Rayos de carro fuerte.	Encina, fresno, acebuche.
de carros baleros.	Encina, fresno, acebuche.
Rodetes de carros cubiertos ó descubiertos.	Alamo negro, fresno, encina.
Rayos de carros cubiertos ó descubiertos.	Encina, fresno, acebuche.
de carros de municiones.	Encina, fresno, acebuche.
de carri-cureña.	Encina, fresno, acebuche.
de galera.	Encina, fresno, acebuche.
de carro catalan.	Encina, fresno, acebuche.
de trinquibal.	Encina, fresno, acebuche.
de avantrenes.	Encina, fresno, acebuche.
Rodetes de fragua.	Alamo negro, fresno, encina.
Rayos de fragua.	Encina, fresno, acebuche.
Roldanas.	Encina, fresno.
Soleras de cureña de campaña.	Alamo negro, pino.
de plaza.	Alamo negro, pino.
de marina.	Alamo negro, nogal, fresno, roble, pino y carrasca.
de galera.	Alamo negro, encina, fresno.
Sombreros de morteros y pedreros.	Chopo, álamo blanco ó negro.
Saleros.	Aliso, chopo, álamo blanco.
Teleras de cureña de campaña.	Alamo negro.
de plaza.	Alamo negro, fresno, roble.
de marina.	Alamo negro, nogal, fresno, roble, pino y carrasca.
Travesaños de tijera de carro fuerte.	Alamo negro, fresno, encina.
Travesaños de carros báleros.	Alamo negro, fresno, encina.
Travesaños de la escalera de carro de municiones.	Alamo negro.
Tabloncillos de carri-cureña.	Alamo negro, nogal.
Teleras de galera.	Alamo negro, encina, fresno.
Travesaños de tijera de galera.	Alamo negro, encina, fresno.
Tablas del suelo de galera.	Chopo, álamo blanco, pino.

Travesaños de carro catalan. . . . . Teleras de id.	Encina, en catalan *alsina*.
Tablazon del suelo de id.	Chopo, álamo blanco, pino.
Tijeras de avantrenes. . . . . Trenantes. . . . . Teleras de fragua.	Alamo negro, fresno, encina.
Tablazon de cubierta y cajones de fragua. Tablazon de puente.	Pino, chopo, álamo blanco.
Tabloncillos para encofrar. . . . . . Tinas de combate y de fragua. . .	Pino.
Viguetas de carro fuerte. . . . . de carros baleros. . . . . . Varales de carros cubiertos ó descubiertos.	Alamo negro, fresno, encina.
Varas de carro de municiones. . . .	Haya, álamo negro.
de carri-cureña.	Alamo negro.
Varales de galera. . . . . Viguetas de id. . . . . Varas de guarda de id.	Alamo negro, encina, fresno.
Varas de carro catalan. . . . . Varales de id.	Haya, álamo negro, fresno.
Viguetas de trinquibal.	Alamo negro, fresno.
Varales de fragua.	Alamo negro.
Zoquetes de atacadores, y cucharas.	Alamo negro, nogal.

En muchas piezas menudas pueden suplirse unas maderas con otras á fin de aprovechar los muchos pedazos sueltos que resultan.

Para los ejes, viguetas, brancales y lanzas han de emplearse siempre pies de arbol.

Dimensiones *en que deben quedar en primer desbaste las piezas de madera siguientes, y grosor de los árboles de que se pueden sacar, lo cual es muy util para cuando uno esté comisionado en un corte de maderas.* Por orden alfabético.

	LARGO. Pies...	LARGO. Pulg...	LARGO. Lineas.	ANCHO. Pies...	ANCHO. Pulg...	ANCHO. Lineas	GRUESO. Pies...	GRUESO. Pulg....	GRUESO. Lineas	Circunferencia de los árboles para esta dimension. Pies...	Circunferencia de los árboles para esta dimension. Pulg...
Astas ó lanzas para caballos de frisa.	8	9			2	4		2	4		
Astas de juegos de armas.	15				2	11		2	11		
Batientes de esplanada de cañon	10				9	4		9	4	3	5
Cuartones para esplanada de mortero.	13				11	6		11	6	4	3
Cuerpos de caballos de frisa.	8	2			8	9		8	9		
Cabezales de armon de batalla de á 12, 8, 4 y obus de á 7.	5			1	2			8	2		

	LONGITUD Pies...	LONGITUD Pulg...	LONGITUD Lineas.	DIAMETRO. Pies.	DIAMETRO. Pulg...	DIAMETRO. Lineas.	Circunferencia de los árboles. Pies...	Circunferencia de los árboles. Pulg.	Circunferencia de los árboles. Lineas.
Cubos de rueda de á 24 de plaza.	2	7	6	1	9	7	5	4	8
de á 12 de id.	2	6	4	1	6	8	4	8	
de á 8 de id.	2	5	2	1	6	1	4	6	3
de á 4 de id.	2	5	2	1	5	6	4	4	6

	LARGO. Pies...	LARGO. Pulg...	LARGO. Lineas	ANCHO. Pies...	ANCHO. Pulg....	ANCHO. Lineas	GRUESO. Pies...	GRUESO. Pulg....	GRUESO. Lineas	Circunferencia de los árboles. Pies....	Circunferencia de los árboles. Pulg....
Durmientes de esplanada de cañon.	21				10	6		10	6	3	9
Eje de á 24 de plaza.	8	9	1	1		3		11	1	4	3
de á 16 de id.	8	7	9		11	8		10	6	4	1
de á 12 de id.	8	6	7		11	8		10	6	4	1
de á 8 de id.	8	2			11	1		9	11	3	10
de á 4 de id.	7	9	3		10	6		9	4	3	7
de á 24 de sitio.	9	11		1		10	1			4	3
de á 16 de id.	9	4		1		3		11	1	4	1
de obus de á 9.	9	4			11	8		10	6	4	1
de obus de á 7 de batalla.	8	9	1		11	1		9	11	3	9

	LARGO.			ANCHO.			GRUESO.			Circunferencia de los árboles.	
	Pies...	Pulg...	Lineas.	Pies...	Pulg...	Lineas.	Pies...	Pulg...	Lineas.	Pies...	Pulg...
Eje de á 24 de marina.	7				11	1		11	1	3	11
de á 16 de id.	6	6			10	6		10	6	3	10
de á 12 de id.	6	2	7		10	6		10	6	3	10
de á 8 de id.	5	10			9	11		9	11	3	6
de á 4 de id.	5	6	6		9	4		9	4	3	5
de trinquibal mediano.	8	9			11	8		9	11	3	11
de avantrenes de á 24, 16 y obus de á 9.	8	5	5		10	6		8	9	3	6
de juego trasero de carro de municiones de 4 ruedas.	8	2			8	9		8	2	3	1
de carro catalan.	8	4	3		8	9		8	9	3	2
Entre-toesas para morteros de 14 cilíndricos.	2	11		1	11	4	1	11	4	8	4
para los de á 12 id.	2		6	1	6	8	1	6	8	6	7
para los de á 14 cónicos.	3		2	2	4		2		6	9	3
para los de á 12 id.	2	8	8	2		6	1	8		7	4
Espeques.	8	6			5	10		5	10	2	2
Gualdera de á 24 de plaza.	13	5		2	2			8		7	7
de á 16 de id.	12	5		1	11			7	7	7	1
de á 12 de id.											
de á 8 de id.											
de á 4 de id.											
de á 24 de sitio.	15	2		2		6		8		7	7
de á 16 de id.	14	7		1	10			7		6	9
de obus de á 9.	12	3		1	11			9	6	7	7
de á 12 de batalla.											
de á 8 de id.											
de á 4 de id.											
de obus de á 7 id.											
de á 24 de marina.	9	4		1	3			9	4	6	6
de á 16 de id.	8	9		1	2			8		5	4
de á 12 de id.	8	9		1	2			7	7	5	10
de á 8 de id.	8	2		1	1	6		7		4	8
de á 4 de id.	6	5		1	1			6	6	4	

	LONGITUD.			GRUESO en cuadro al cabo mayor.			IDEM en el cabo menor.		
	Pies...	*Pulg...*	*Lineas*	*Pies...*	*Pulg...*	*Lineas.*	*Pies...*	*Pulg...*	*Lineas*
Lanzas de armones de batalla de 12, 8, 4, obus de á 7, y carro de municiones.	13	5			5	10		4	8

PINAS DE RUEDAS	LARGO.			ANCHO.			GRUESO.			ALTO de las ruedas.	
	Pies...	*Pulg...*	*Lineas.*	*Pies...*	*Pulg...*	*Lineas.*	*Pies...*	*Pulg...*	*Lineas.*	*Pies...*	*Pulg...*
de á 24 de plaza.	3	1	4		8	9		6	5	4	1
de á 16 de id.	3	1	4		8	2		6	3	4	[illegible]
de á 12 de id.	3	1	4		7			5	8	4	1
de á 8 de id.	2	11			7			5	5	3	11
de á 4 de id.	2	11			6	5		5	5	3	11
de á 24 de sitio.	3	6			8	9		6	5	5	5
de á 16 de id.	3	6			8	2		5	10	5	5
de obus de á 9.	3	6			8	2		5	3	4	10
de á 12 de batalla.	3	6			7	7		7	7	5	3
de á 8 de id.	3	6			7	7		7	7	5	3
de á 4 de id.	3	2	6		6	5		5	10	4	10
de obus de á 7 id.	3	6			8	2		6	5	5	3
de trinquibal mediano.	4	3	4		9	4		7		6	3
de avantren de á 24, 16, y obus de á 9.	2	8	8		7			5	5	3	4
de armones de batalla.	2	9	10		7			5	6	4	1
delanteras de carro de municiones de 4 ruedas.	2	7	6		5	3		4	1	3	1
traseras id.	3	2	6		7			5	3	5	4
de carro catalan.	3	3	8		7			5	10	5	4

	LARGO.			ANCHO en el ángulo.			IDEM en los estremos.			GRUESO.	
	Pies...	*Pulg...*	*Lineas.*	*Pies...*	*Pulg...*	*Lineas.*	*Pies...*	*Pulg...*	*Lineas.*	*Pulg...*	*Lineas*
Piernas de tijera de armones de batalla de á 12 y 8.	7	2	4		7			5	10	6	5
Idem de juego delantero de carro de municiones.	4	11	6		7	7		5	3	5	10

	LARGO. Pies...	LARGO. Pulg...	LARGO. Lineas.	GRUESO en cuadro. Pies...	GRUESO en cuadro. Pulg...	GRUESO en cuadro. Lineas.
Palancas de direccion y de carga.	8	2			5	3
Pies de gallo para delanteros de carros de municiones.	4	8			5	10

	LARGO. Pies...	LARGO. Pulg...	LARGO. Lineas.	ANCHO. Pies...	ANCHO. Pulg...	ANCHO. Lineas.	GRUESO. Pies...	GRUESO. Pulg...	GRUESO. Lineas.	Circunferencia de los árboles. Pies...	Circunferencia de los árboles. Pulg...
Tablones de esplànada de cañon (de abanico).	01 á 21			1	3			4	8	6	8
Tablazon para platos de pedrero.	10	6		1	8			5	10	7	7
para diferentes empaques.	8	9			12 á 16			1	9	5	3
para fondos de barrilería.	7	7			10 á 14			1		4	1
para arcones de municiones.	8	9		1	5	6		2	4	6	5
tablas ochenas.	7	7			10 á 14			1	1	4	6

	LARGO. Pies...	LARGO. Pulg...	LARGO. Lineas.	GRUESO en cuadro. Pies...	GRUESO en cuadro. Pulg...	GRUESO en cuadro. Lineas.
Rayos de rueda de á 4 de plaza.	2	9			4	8
de á 16 de sitio.	3	2	6		4	8
de á 12 de batalla.	3	1	4		4	6
de trinquibal mediano.	4	3	4		5	3

	LARGO.			ANCHO.			GRUESO.		
	Pies....	Pulg....	Lineas.	Pies....	Pulg....	Lineas.	Pies....	Pulg....	Lineas.
SOLERAS DE CUREÑA de á 24 de plaza.	5	10		1	11	4		2	4
de á 16 de id.	5	5	3	1	7	3		2	
de á 12 de id.	5	5	3	1	6	1		2	
de á 8 de id.	4	11	5	1	3	2		2	
de á 4 de id.	4	8		1		10		2	
de á 24 de sitio.	7	7		1	11	4		2	4
de á 16 de id.	5	10		1	8			1	11
de á 12 de batalla.	4	4	6	1	2	7		4	1
de á 8 de id.	3	8	4	1	2			4	1
de á 4 de id.	3	2	6	1				3	6
de obus de á 7 de batalla.	2	4		1	3	4		3	6
de á 24 de marina.	4	8		1	10	2		2	2
de á 16 de id.	4	3	4	1	8			2	2
de á 12 de id.	4	1		1	5	6		1	11
de á 8 de id.	3	9	6	1	3	2		1	11
de á 4 de id.	3	6		1	2			1	11

La tabla anterior se refiere al carruage antiguo, sin que por esto pueda conceptuarse inutil porque todavía durará muchos años, y porque en el de sitio y plaza que es para lo principal que sirve no se ha hecho innovacion.

Respecto del carruage de batalla moderno sirve la siguiente tabla.

DIMENSIONES *en primer desbaste de las maderas necesarias para las piezas del carruage de batalla, modelo de 1830.*

PIEZAS.	LARGO.			ANCHO.			GRUESO.			Circunferencia de los árboles para esta dimension.	
	Pies....	Pulg....	Lineas.	Pies....	Pulg....	Lineas.	Pies....	Pulg....	Lineas.	Pies....	Pulg....
Brancales del armon.	5	3			3	6		3		1	3
Idem del carro.	6	6			4	6		3	6	1	6
Caja del eje.	4		6		7			7	6	2	9
Caras traseras y delanteras de los cajones.	3	11	4	1	4	9		1		4	3
Costados de id.	1	9	6	1	4	9		1		4	3

PIEZAS.	LARGO.			ANCHO.			GRUESO.			Circunferencia de los árboles para esta dimension.	
	Pies…	Pulg…	Lineas	Pies…	Pulg…	Lineas	Pies…	Pulg…	Lineas	Pies…	Pulg…
Gualderas de á 12 y obus largo de á 7.	4	2		1	5			5		4	6
Idem de á 8 y obus de á 24 id.	3	9		1	4			5		4	3
Mastil de á 12 y obus de á 7 largo.	9			1			1	2		4	3
Idem de á 8 y obus de á 24 id.	8	11		1				9	6	4	
Suelos de cajon.	3	11	4	1	9	6		1		5	6
Tapas de id.	4	3		1	11	6		2		6	
Vigueta de armon.	5	9	4		7			7	6	2	9
Idem de carro.	10	8			7			3		2	3

Los brancales del carro y armones, como igualmente los balancines, tiene mas ventaja sacarlos de tablones que tengan estas dimensiones, que no usar palos en rollo.

Con las piezas detalladas se construyen todas las necesarias para este carruage moderno, en el cual las principales partes son iguales para los distintos calibres. Por eso no pongo lo correspondiente á pinas, rayos, cubos &c., cuyas dimensiones en primer desbaste pueden ser las mismas detalladas en la tabla anterior para las ruedas de á 8 de batalla.

Propiedades de algunas maderas.

Chopo. En catalan se llama *poll:* sus tablas no se rajan con tanta facilidad como las de pino, y por eso deben emplearse con preferencia donde llevan muchos golpes como en el fondo de las galeras &c., de los carros de municiones antiguos, ó cajones de nuevo modelo.

Encina. Es mas facil de serrar y escuadrar que el álamo, por lo mas nudosa y estoposa que es la madera de éste con respecto á la de aquella.

Haya. No es buena para almacenarse, y se debe comprar y emplear al instante: se apolilla pronto en los almacenes.

Madroño. Es muy bueno para espoletas, pero no sirve para las de grandes dimensiones por las pocas que él tiene, pues la espoleta debe salir de una astilla y no de un tronco, porque si se hace de este se abren todas. Por eso son aplicables solo á espoletas chicas.

En los cortes de maderas, despues de cortado un arbol debe dejarse tendido sobre polines ó caballetes con alguna inclinacion por unos 15 dias para que destile los humores.

Los escalabornes tiene mas cuenta comprarlos por contrata que no cortar los nogales por las Maestranzas.

NOTICIA *de las maderas que se crian en Aragon propias para los diferentes usos del servicio de la artilleria, con espresion de sus precios en el año de 1831, y de los parages en donde se encuentran las mejores.*

Alamo negro ú *olmo.* Lo hay en abundancia y muy bueno: suelen hallarse hasta de una vara de frente: se crian en todo el Aragon, particularmente en Zaragoza: su precio al pie del arbol es de ciento á doscientos reales vellon lo mas, segun su grandor.

Chopo y *álamo blanco.* Los hay en abundancia: se crian en los alrededores de Zaragoza, en la Cartuja alta, y en tierra de Daroca: cada arbol úno con otro vendrá á costar de treinta á cuarenta reales vellon al pie de él.

Encina macho ó *carrasco.* Los hay muy corpulentos y en mucha abundancia: se crian en el partido de Huesca, en el de Balbastro, en el de las Cinco villas: en el de Daroca, y parte del de Zaragoza: su precio muy bajo pues lo tienen en poca estima, de suerte que cada pina una con otra saldrá por unos ocho á diez reales vellon, y cada rayo de dos á tres reales vellon; todo ello puesto en Zaragoza y en el primer desbaste.

Haya. La hay en abundancia, se cria en los mismos parages que el pino, y va á los mismos precios.

Nogal. En abundancia y muy gruesos hasta de una y una y media varas de frente: los mejores se hallan en tierra de Daroca: su precio segun la estima en que lo tenga su dueño por la cantidad y calidad del fruto que le dé; pero cada tablon de los que traen á esta para el comercio, de media vara de ancho y diez y seis palmos de alto con dos y media pulgadas de grueso, vale sobre unos sesenta reales vellon.

Pino. Mucho y muy bueno, correoso y amarillento: el mejor se cria por cima de Sos en las Cinco villas cerca de Navarra: su precio varía segun sean sus dimensiones: los de media vara en cuadro y veinte y dos palmos de largo, de sesenta á setenta reales vellon; de igual largura y tres palmos de ancho con dos y medio de grueso, sobre unos cien reales vellon puestos en Zaragoza.

Roble. Se cria mucho, y el mejor se encuentra en Tiermes y en las Cinco villas rayando á Navarra, muy buenos y muy baratos, de suerte que cada tablon de media vara de ancho, diez y seis y mas palmos de alto y tres pulgadas de grueso, costará unos veinte á veinte y cuatro reales vellon puestos en Zaragoza.

NOTA. *Las medidas espresadas téngase entendido que son aragonesas.* (Véase *Medidas.*)

NOTICIA *de los parages del principado de Cataluña en que se encuentran maderas para artilleria.*

Alamo blanco. En el Vallés y en las orillas del Tordera y del Llobregat, por el corregimiento de Barcelona.

Alamo negro. No le hay apenas servible para gualderas.

Chopo. En las orillas del Tordera.

Encina. En Arbucias, San Esteban de Palau, Tordera, Llinás, arrabal de la Roca, Castellá, San Cugat del Vallés, y Plana de Vich.

Haya. En San Gran, toda la montaña de Monseñy y corregimiento de Vich.

Nogal. En el corregimiento de la Seo de Urgel.

Pino. En todo el Vallés.

Roble. En el corregimiento de Villafranca del Panadés, Santa Coloma de Farnés, Santilari, Plana de Vich, corregimiento de Gerona, y en algunos parages del Vallés.

NOTICIA *del coste y desbaste de una porcion de madera de encina en trozos redondos, comprada en el Vallés* (Cataluña) *el año de* 1829, *espresando el número de piezas que se labraron, y á cuánto salió cada una en la Maestranza de Barcelona.*

	Reales.	*Mrs.*
Por 2373 quintales 37 libras, peso castellano, comprada á 7 reales el quintal.	16613	20
Por 1925 quintales 77 libras, peso castellano, comprada á 7 reales el quintal.	13480	13
Por la gratificacion de un sargento de obreros comisionado al bosque para escoger la madera.	126	
Por 851½ jornales por desbastar dicha madera á 10 reales por cada un jornal.	8515	
Por 111 jornales de peon á 5 reales por cada uno. . . .	555	
	29289	33

Lo que ha producido dicha madera, y á qué precio sale cada una pieza.

	Número de piezas.	VALOR de cada una pieza.		VALOR TOTAL de piezas.	
		Rs.	*Mrs.*	*Reales.*	*Mrs.*
Cubos de á 24 de plaza.	19	42		798	
Idem de á 16 id.	21	36		756	
Idem de á 12 id.	24	28		672	
Idem de á 8 id.	18	25	22	461	21
Idem de á 4 id.	4	20		80	
Cabezales para carro catalan.	1	3	12	3	12
Ejes de á 24 de plaza.	1	70		70	
				2840	33

	Número de piezas........	VALOR de cada una pieza.		VALOR TOTAL de piezas.	
		Rs.	Mrs.	Reales.	Mrs.
Suma anterior.....				2840	33
Ejes de á 16 de plaza.............	6	60		360	
Idem de á 12 id....................	5	50		250	
Idem de á 8 id....................	13	40		520	
Idem de á 4 id....................	4	30		120	
Idem de á 24 de marina.............	14	40		560	
Idem de á 16 id....................	7	32		224	
Idem de á 8 id....................	5	22		110	
Idem de á 4 id....................	3	18		54	
Idem delanteros de carro de municiones.	21	18		378	
Idem de carro á la catalana.........	11	16		176	
Espeques...........................	288	8		2304	
Molinetes para cureñas de costa......	4	60		240	
Mangos diferentes...................	250		17	125	
Pinas de á 24 de sitio..............	46	9		414	
Idem de á 12 de batalla.............	131	7		917	
Idem de á 8 id....................	178	6		1068	
Idem de á 24 de plaza...............	271	8		2168	
Idem de á 16 id....................	137	7		959	
Idem de á 12 id....................	177	6		1062	
Idem de á 8 id....................	166	5		830	
Idem de carro á la catalana..........	123	4		492	
Idem de avantren de obus de á 9 y 7...	33	3		99	
Idem de armon de á 12 y 8 de batalla..	177	3		531	
Idem de id. á la sueca...............	72	2		144	
Idem delanteras de carro de municiones.	60	2		120	
Piernas de horcates para mulas.......	389	1		389	
Rayos de á 24 de sitio..............	552	4	17	2349	
Idem de á 12 de batalla.............	593	3	17	2075	17
Idem de á 8 id....................	1014	3		3042	
Idem de á 24 de plaza...............	850	4		3400	
Idem de á 16 id....................	724	3	17	2534	
Idem de á 12 id....................	912	3		2736	
Idem de á 8 id....................	558	2	17	1395	
Idem de á 4 id....................	166	2		332	
Idem de carro á la catalana..........	666	2		1332	
Idem de avantren de obus de á 9 y 7...	85	1	17	127	17
Idem delanteros de carro de municiones.	306	1		306	
				37083	33

	Número de piezas	VALOR de cada una pieza. Rs.	Mrs.	VALOR TOTAL de piezas. Reales.	Mrs.
Suma anterior.				37083	33
Rayos de avantren de á 12 y 8 de batalla.	666	1	17	999	
Teleras para carro catalan.	3	2	11 $\frac{1}{3}$	7	
Sobrante en leña y astillas, 450 quintales, que cuando se vendan resultarán 300 quintales á 4 reales el quintal.				1200	
Total.				39289	33

MADERAS *de la isla de Cuba que se emplean para los montages y demas útiles para el manejo de la artillería en la Maestranza de la Habana.*

Acana.	Para rayos de toda clase de carruages: de sabicú tambien se suelen hacer.
Cedro.	Para gualderas de todos los montages de plaza y batalla, menos para obuses y para toda clase de cajonería.
Caoba.	Para espoletas y gruas.
Chicharron. . . .	Para cubos, pinas y gruas.
Dagame.	Para ejes de toda clase de carruages.
Ébano real. . .	Para mangos de limas, cuchillos &c.
Guayacan. . . .	Para roldanas.
Jocuma amarilla.	Para durmientes de esplanada.
Mojagua, madera muy correosa.	Para lanzas, varas, astas, feminelas, cuadernales, motones, espeques, levas, viguetas, tijeras y cajas de fusil: de los filamentos de la corteza de este arbol se hacen las sogas, que ordinariamente se hacen en toda la isla.
Ocuge.	Para piernas, teleras y molinetes de cabria, espeques y levas.
Pino de tea. . .	Para tablones de esplanada.
Quiebra-hacha.	Para ejes de toda clase de carruages, y la mejor para horcones que tengan que enterrarse alguna parte.
Sabicú.	Para gualderas de obuses, pinas, cubos; y buscando piezas de vuelta salen escelentes curvas para gruas.
Varia.	Para espeques y levas.

MANIOBRAS DE FUERZA.

Usar la cabria sin peon.

Cuando hay que elevar una pieza de un foso ú otro parage profundo, no se puede usar de la cabria por el método ordinario, no habiendo medio de poderla sostener con su peon: en tal caso es preciso valerse de vientos que suplan la falta de este apoyo, y dejen la cabria en estado de maniobrar en ella con toda seguridad, como si estuviese sostenida con el peon. Para conseguirlo se procede del modo siguiente: se toma una prolonga doble, y por su mitad se asegura á la grua de la cabria por medio del nudo del barquero, de modo que los dos ramales queden de igual longitud: se levanta la cabria, y se coloca en la posicion que debe tener para la maniobra: se tienden los vientos hácia uno y otro lado, y se amarran á dos piquetes clavados de antemano distantes entre sí de 15 á 20 pies, y de la cabria 30: su distancia media debe corresponder al eje de la cabria, y en esta disposicion se guarnece como en el método ordinario.

Levantar una pieza que se halla en un foso ú otro parage profundo para colocarla sobre un parapeto ó una torre.

Con el estremo de una beta se hace un nudo aleman en el collarin de la pieza que se quiere elevar: se tiende la beta hácia la culata, de modo que pase unida á la parte esterior de una de las asas, hasta que llegue al fogon: allí se dobla la beta, y retenida por un hombre se pasa contigua á la otra asa, y se hace otro nudo como el primero en el mismo parage: la cabria se coloca asegurada con vientos sobre la parte superior del parapeto ó torre, y se guarnece con la beta; pero luego que esta ha pasado por las dos poleas de la grua y la una de las dos del moton, en vez de pasarla por la otra para asegurar el cabo en el gancho de la cabria, se afianza al collarin ó bien á la caña de la pieza con un nudo aleman. En esta disposicion se tiende sobre la pieza hasta llegar al doblez de la primera junto al fogon: se atan en aquel punto con una lazada escurridiza hecha con una cuerda delgada, de la que uno de los estremos se afianza al cascabel, se engancha el moton en la union de las cuerdas, y se continúa la maniobra segun el método ordinario. Cuando la pieza está ya á mayor altura que el parapeto, se deshace poco á poco la lazada escurridiza que une á las cuerdas junto al fogon; se coloca un rodete, y la pieza entra con facilidad. En esta operacion es forzoso proceder con mucho tino y cuidado, porque al soltar la cuerda puede el peso de la pieza causar una sacudida violenta que rompa beta y cabria, y ocasionar alguna desgracia.

La altura á que se quiera elevar la pieza puede ser tal que no se tenga beta bastante larga para la maniobra, en cuyo caso se hace preciso emplear dos, y proceder del modo siguiente.

La cabria y pieza se preparan como en el caso anterior. Una de las betas se pasa por la polea inferior de la grua, y la otra por la superior. El cabo correspondiente de la primera se lia al molinete para la retenida, y el otro se ata por medio de un nudo de tejedor al cabo interior de la beta que pasa por la polea superior, despues de haber pasado éste por la roldana del moton. En esta disposicion se procede como si fuese una sola beta hasta que el nudo tiene que pasar por la polea de la cabria: entonces con el estremo de una prolonga se hace un nudo de barquero en la grua de la cabria, y con el otro uno igual por debajo del nudo de tejedor en la beta que ha de pasar; y para que esté mas firme, antes de apretarlo se pasa por él un garrote, se tuerce, y el garrote se adapta con una cuerda delgada á lo largo de la beta. En este estado se desata el nudo de tejedor, la pieza queda suspendida por la prolonga, y el cabo se pasa por la roldana, uniéndole el que se separó de la beta que sirve de retenida para que siga haciendo el mismo uso en la continuacion de la maniobra luego que se haya quitado la prolonga.

Siempre que la pieza haya de entrar por una tronera será conducente proceder del modo enunciado, ó del siguiente, que es mas sencillo.

Se prepara la cabria del mismo modo que se ha dicho, guarnecida con su beta, y que solo pase por una de las dos poleas del moton: este se engancha ó asegura á las asas, y el cabo de la beta se ata al cascabel de la pieza, que se elevará hasta que su culata se presente en la tronera, y entonces se desata el cabo del cascabel, y se ata á una de las teleras de la cabria, teniendo cuidado antes de atar entre sí por medio de una cuerda delgada los ramales de la beta, para que el peso no arrastre á los que deshagan el nudo del cascabel, y la pieza descienda. Despues se dará vueltas al molinete para elevar la caña, con lo que bajará la culata, y por medio de unos rodetes se hace entrar la pieza con facilidad por la embrasura.

Cuando no hay precision de que la pieza presente su cascabel para entrar de culata en una tronera, luego que la cabria se asegure con los vientos se procederá en un todo por el método ordinario, y de cualquier modo se ha de evitar siempre que la beta de la cabria roce en el parapeto ú otra parte, tanto porque se debilitaria ó romperia alguno de sus ramales, como porque el rozamiento aumentaria mucho la resistencia, y de consiguiente sería necesaria mucha mayor fuerza para vencerla que la que necesitaria solo el peso de la pieza.

Desmontar un cañon haciéndole descender á lo largo de las gualderas.

Se asegura un tirante por su mitad á las asas de la pieza; se eleva la culata hasta que debajo de ella se coloque un rodete. Tambien se ponen cuñas entre perno y perno para que sus cabezas no impidan el movimiento, y otros tres ó cuatro rodetes atravesados sobre las gualderas repartidos en lo largo de ellas. En esta disposicion, con un espeque introducido por la boca del cañon, se eleva hasta que los mu-

ñones hayan salvado los pernos capuchinos, y tirando por los dos brazos de la cuerda, baja el cañon á colocarse en dos polines que de antemano han de estar puestos detrás de la contera. Muy poca gente basta para esta maniobra.

Montar un cañon sobre su cureña haciendo servir las gualderas de palanca.

Este método es muy sencillo, y puede estenderse á todos los calibres. Para practicarlo se coloca el cañon sobre polines lo mas alto de culata que sea posible: en la parte superior de ella se ata fuertemente por su mitad una vigueta de poco mas longitud que el carril de la cureña: se aproxima á esta por su testera de modo que el eje del cañon prolongado divida por medio el espacio entre las dos gualderas y hasta que las ruedas toquen á la vigueta, á la que se asegurarán con cuerdas, y se calzarán por todos lados para que no puedan moverse. Por medio de espeques ó perchas se levantarán las gualderas, y con cuatro vientos ó tirantes, que antes se habrán asegurado á la contera, se mantienen elevadas y apartadas de la perpendicular hácia la boca de la pieza cuanto se pueda: por detrás de ellas se atraviesa otra vigueta que se asegura con cabos á las ruedas. En esta disposicion, con el auxilio de los vientos se abaten las gualderas hasta su natural posicion; y no pudienda el eje girar dentro de los cubos á causa de la segunda vigueta que lo impide, lo hacen las ruedas sobre un mismo punto, llevando el cañon consigo hácia arriba, y levantando su boca por medio de espeques se acaba de colocar en su lugar. Si se atraviesa en la testera de la cureña delante de los primeros pernos capuchinos un rodete, que se mantiene en esta disposicion asegurándolo con cuerdas delgadas, todavía la operacion es mas sencilla, pues el cañon queda sobre la cureña con su boca elevada, y se escusa el esfuerzo de levantarla, bastando solo sostenerla mientras se quita el rodete; y dejándola caer despues, queda el cañon en su lugar.

Montar un cañon haciendo servir de molinete los cubos de las ruedas de la cureña.

Esta maniobra puede practicarse tambien con las piezas de grueso calibre; se hace facilmente y sin riesgo de los dos modos siguientes.

Se apoya la telera de contera contra dos piquetes de resistencia fijos en el terreno; se levanta la testera por medio de dos puntales bien apoyados, en disposicion que las ruedas giren libremente sin tropezar en el terreno. Se coloca la pieza que se ha de montar levantada su culata, y amarrada á ella fuertemente encima del cascabel una vigueta, de modo que su eje se halle en la prolongacion de la línea que divide por medio la cureña, y su boca ha de estar sobre un rodete puesto en la contera; se atan los estremos de dos tirantes ó marometas, segun el calibre del cañon, á las estremidades de la vigueta que sobresalen á uno y otro lado de la lámpara de la culata, y los otros dos se lian á los cubos por la parte interior, asegurándolos despues á los rayos. Por

último, se colocan dos hombres con espeques en la misma direccion de la pieza y contra la vigueta, para que al quitar el polin sobre que descansa el primer cuerpo no toque la culata en tierra.

En esta disposicion se empieza la maniobra en las ruedas, que por medio de espeques ó á brazo se hacen girar, y el cañon sube sujeto, sin poder variar de direccion, á colocarse en su lugar, teniendo cuidado de situar rodetes atravesados en las gualderas para que sobre ellos vaya subiendo la pieza.

El *segundo método* se practica sin fijar la cureña, pero se necesita mas gente.

Se dispone la pieza como en el caso anterior, pero la cureña se deja naturalmente sin piquetes ni puntales: los estremos de las prolongas, despues de liados á los cubos, pasan delante de la cureña, y tirando fuertemente por ellos se hace caminar esta, y se obliga á la pieza á subir. Para facilitar la maniobra ayudarán dos hombres á mover las ruedas, embarrando detrás de ellas con espeques.

Montar un cañon haciendo retroceder la cureña.

Se amarra una vigueta fuertemente por debajo de la culata del cañon, se aproxima la cureña por su testera hasta que las ruedas toquen á la vigueta, á la cual se atan con firmeza. En el mismo parage de las ataduras se aseguran los estremos de dos tirantes ó marometas cada una á su lado, y se hacen pasar por encima de las llantas. En la testera de la cureña, y contra los dos primeros pernos capuchinos, se coloca asegurado un rodete, y en este estado, tirando con el auxilio de gente ó caballos por las cuerdas estendidas hácia la contera, se hace andar la cureña, y la pieza sube á colocarse en su lugar: para evitar que los tirantes se deslicen se coloca un espeque de rueda á rueda debajo de ellos.

Montar un cañon en su cureña por medio del plano inclinado.

Se quita á la cureña una de las ruedas, que se coloca horizontalmente sobre el estremo menor del cubo, y contra el mayor se apoya la manga del eje. Se colocan dos cuartones contra las gualderas por el lado que no tiene rueda, de modo que apoyados en tierra formen un plano inclinado, y para que no puedan separarse se unen por medio de una cuerda que se pasa por debajo del eje.

El cañon que se quiere montar ha de estar colocado sobre polines paralelamente á las gualderas, y tocando á los estremos de los cuartones que forman el plano inclinado: se atan dos prolongas á la rueda que está puesta, y despues de haber dado con ellas dos ó tres vueltas á la culata y caña del cañon, se tira de los estremos, y se hace subir este por el plano inclinado hasta ocupar su lugar, ayudando con espeques que se deben apoyar sobre los cuartones: se tendrá cuidado de proporcionar las vueltas que dé la pieza de modo que al presentarse para entrar en su sitio las asas queden hácia arriba, y los muñones en las muñoneras.

Montado ya el cañon es muy sencillo poner la rueda que falta. Por medio de espeques se tiene suspendido el eje hasta tanto que entra la rueda, ó bien se coloca un puntal próximo á la gualdera, que sirve de punto de apoyo á una palanca que la sostiene mientras se hace la operacion.

Con la misma maniobra pueden tambien desmontarse las piezas; pero es tan engorrosa y espuesta, tanto para montarlas como para desmontarlas, que no debe echarse mano de ella sino cuando todas la demas sean impracticables.

Levantar un cañon volcado con la cureña encima.

Para esta maniobra se hace preciso que las ruedas sean fuertes. Se ata el cañon por la culata y caña á la cureña: el medio de una prolonga ó tirante se fija al estremo de la manga del eje del lado que se ha de elevar la cureña, y pasando por entre los rayos y por debajo de la pieza los dos cabos, se traen por encima de la otra rueda: en esta disposicion se tira por ellos, y la cureña y pieza quedan elevadas y en su natural posicion. Dos ó tres hombres han de sostener las gualderas para que no se ladeen é impidan la maniobra.

Mudar un cañon de una cureña á otra.

Puede acontecer en una marcha que un eje se rompa, y sea preciso cambiar la pieza de cureña, lo que, no teniendo cabria á la mano, se hace del modo siguiente.

A la cureña que tiene la pieza, hallándose con su armon, se aproxima la otra cuanto sea posible, y se introduce su contera por la testera de la primera Se calzan todas las ruedas, y se quitan las sobremuñoneras: se colocan dos viguetas ó cuartones largos de una á otra cureña, si es posible á mayor altura que las gualderas, y se aseguran por medio de unos trozos de madera que llenen los vacíos que quedan entre las ruedas y la gualdera: hecha esta preparacion se eleva la culata de la pieza por medio de espeques, poniéndola mas alta que los cuartones, y se coloca un rodete; lo mismo se ejecuta con la boca. En este estado se hace mover la pieza ayudada de espeques y cuerdas hácia la nueva cureña; y á fin de que no se ladee ó caiga á los lados se retiene por las asas en su justa posicion hasta que se halla en su lugar.

Puede ejecutarse el cambio de cureñas sin que la que se ha de mudar tenga puesto el armon; pero en este caso como la pieza correrá un plano inclinado, se necesita mas gente; y asi siempre que sea posible conviene que la posicion de los cuartones sea horizontal, ó á lo menos que tenga el menor desnivel que se pueda.

Esta maniobra es delicada, y pide el mayor cuidado; por lo mismo siempre que sea posible desmontar el cañon conviene hacerlo primero, y montarlo despues por uno de los medios esplicados.

Con la misma maniobra y mayor facilidad se pasa una pieza del carro fuerte á la cureña en que debe montarse.

Las maniobras de fuerza que se han esplicado son suficientes para dar idea de los recursos que deben aplicarse á otras que pueden ocurrir: todo se reduce á vencer resistencias valiéndose de palancas, apoyos, del movimiento de las ruedas de los carruages, y otros arbitrios que sugiere la práctica en esta clase de maniobras; y así no debe omitirse el ejercitar en ellas á la tropa del Cuerpo como parte esencial de su instruccion.

MÁQUINAS DE ARTILLERÍA.

Cabrestante. Sirve para arrastrar pesos, y se emplea pocas veces en artillería. Su uso se reduce á asegurarle bien por medio de gruesos piquetes bien clavados en el terreno y trozos de beta de la parte opuesta al peso que debe vencer. Un estremo de la beta se asegura al peso, el otro se pasa por las poleas de los motones que convenga emplear, y que se empleen ó no, se dan luego con él tres vueltas al molinete alargando un poco el cabo, el cual deben ir enrollando un par de hombres á proporcion que el peso se va acercando. En las palancas se pone la gente necesaria. Pesa un cabrestante completo con aparejo real y de arrastre 870 libras, y cuesta 2301 reales.

Cabría. Es bien conocida de todo artillero. La comun, completa, pesa 652 libras y cuesta 2295 reales. Es muy necesaria en la artillería. Hay dos especies: la primera que tiene dos poleas en la grua, una hácia el estremo de ella, otra en la parte inferior, y un gancho á un lado de la parte superior de la misma grua donde se asegura el estremo de la beta despues de guarnecida, y su correspondiente moton con dos roldanas y dos ganchos ó una argolla en la parte inferior para enganchar el peso: la segunda que tiene tres poleas ó roldanas, las dos paralelas entre sí hácia el estremo superior de la grua y otra en la parte inferior de ella, con moton como el de la primera especie, mas un gancho ó argolla en la parte superior para asegurar el estremo de la beta despues de guarnecida, que en la otra se verifica al gancho de la grua.

Se llama *guarnecer la cabría* al ponerla la beta, moton &c. en disposicion de trabajar con ella, y esto puede hacerse estando la cabria tendida, ó estando en pie que es lo que se llama *estar armada.*

Para *guarnecer la cabria de dos roldanas* se empieza á introducir la beta por la parte de arriba de la roldana inferior de la grua, se pasa de allí á la roldana del moton que se halla opuesta al lado de la grua en que está el gancho, introduciéndola por la parte inferior. Sube por encima del moton á la superior de la grua entrando en ella por la parte cóncava de la grua y superior de la roldana, y dando vuelta á esta vuelve á salir por debajo: baja á la roldana que queda en el moton, se introduce por la parte inferior, y dando la vuelta sube de nuevo al gancho de la grua, donde se afianza.

Para *guarnecer la cabria de tres roldanas* empieza á pasarse la beta por la parte de arriba de la roldana inferior de la grua: de alli baja á la roldana izquierda del moton, introduciéndola por la parte inferior: sube por encima del moton á la roldana izquierda de las dos que hay á la cabeza de la grua, introduciéndose en ella por la parte cóncava y por la superior de la roldana y dando la vuelta sale por debajo: baja á la roldana que queda en el moton, sube de nuevo á la que queda en la grua, entrando en ella como en la segunda, y baja por último al gancho ó argolla superior del moton, donde se afianza.

La *regla general para guarnecer la cabria* es: que en las roldanas del moton entre siempre la beta por la parte inferior, y en las de la grua por la superior y por la parte cóncava de esta.

Pasada la beta por moton y grua, se dan con el cabo suelto tres vueltas al molinete, de modo que la parte de beta que sube y la que baja queden á la parte esterior de aquel.

Guarnecida y armada la cabria y asegurados de que queda firme, se ponen cuatro hombres á las manivelas, uno á la pieza con un espeque para no dejarla bambolear, tres, cuatro ó cinco, conforme los que haya, para atesar la beta á retaguardia, uno para irla enrollando por el cabo suelto, y otro para amollarla y dirigir las vueltas en el molinete. Se trabaja con orden bajo la direccion de uno solo &c.

Cuando las vueltas de la beta al elevar un peso llegan á tocar la parte cuadra del molinete, se han de correr al otro estremo. Para ello se asegura fuertemente la beta con una cuerda de amarrar á una de las teleras de la cabria mientras se hace la operacion.

Escaleta. Es tan sencilla que su uso no necesita esplicacion: es una palanca con su apoyo y no mas. Una escaleta con su leva, herradas,

	Pesan	*Cuestan*
La escaleta.	166 libras.	611 reales.
La leva.	112 id.	557 id.
La máquina toda. . . .	278 libras.	1168 reales.

Gato-kric. Es muy sencillo el uso de esta máquina. No hay sino ponerla vertical sobre un terreno que no ceda y un hombre solo podrá quitar una rueda á un carruage, poner otra, ó suspenderla de modo que no toque al suelo y gire con libertad sobre la manga del eje, que es el uso casi esclusivo del kric. En el dia se ha estendido su uso pues le llevan muchos carruages habitualmente, las diligencias &c., y lo usan siempre para dar sebo, mudar ruedas &c. Su peso en nuestras Maestranzas es de 107 libras, y su coste 1008 reales.

Trinquibal. Para terreno firme y corto espacio es bueno. El peso que ha de llevar debe prepararse en medio de las dos ruedas y debajo del cabezal: entonces se eleva la vigueta hasta que las cadenas ó maroma afiancen el peso: se abate la vigueta que sirve de palanca: se da

una ligadura desde la parte anterior de ella al peso. Si es un cañon el que se ha de llevar, se suspende por las asas ó por los muñones, el cascabel hácia adelante. Sea el trinquibal de mulas ó de mano es lo mismo para esto.

MARCHAS.

Un caballo atalajado con el tirante tendido ocupa catorce pies.

Una hora se emplea para poner en fila 300 carruages de artillería.

Deben dejarse tres pies de distancia de un carruage á otro.

Un tren de artillería ó convoy en un camino unido debe andar á razon de media legua por hora.

Se necesita en las marchas:

Tener vigilancia sobre los soldados de tren y artilleros á caballo para que no roben el pienso al ganado: vicio harto comun donde son caros los granos, porque ayudan á ello los mismos paisanos.

Revistar diariamente al tiempo de aparcar todas las piezas, cureñas, juegos de armas, municiones &c., haciendo recomponer por los obreros anejos á las baterías lo que se hubiese deteriorado, y pidiendo al parque general lo que no tuviese inmediato reemplazo.

Dejar vacío el lugar que corresponda á cualquier carruage que se haya atrasado por uno ú otro incidente.

Cuidar de que vayan bien untados los carruages porque esto ayuda mucho al ganado.

Tapar con ramage, esteras ú otra cosa que se proporcione el carruage en los campamentos, cuando es tiempo de los calores.

Regar los cubos y pinas de las ruedas cuando no hayan de tomar mucho el sol inmediatamente despues.

No habiendo recelo de enemigos, y sí de mal camino, se destacará algun Oficial ó sargento anticipadamente con obreros y útiles para componerlo. A este fin, si van carros de útiles se hace marchar uno á la cabeza.

La anchura de los caminos no basta regularla por el carril de los carruages. En la mayor parte del terreno de la Península hay caminos que son zanjas, y asi debe contarse con la longitud de los ejes para que no apezonen. (Véase *Carruages*.)

Para estimar la longitud de las columnas de artillería puede servir la siguiente

Tabla *de lo que ocupan en tiro, con el ganado correspondiente, sobre carros fuertes ó cureñas; en número redondo.*

		Pasos comunes de $2\frac{1}{2}$ pies castellanos.
El cañon de á 24, con.	12 caballos.	40
El de á 16, con.	10.	33
El de á 12 largo, con.	8.	29
El de á 8 largo, con.	6.	23
El de á 4 largo, con.	4.	17
El de á 12 corto / El de á 8 corto } con.	8.	29
El de á 4 corto, con.	6.	23
Morteros de á 14, con.	6.	23
Los de á 12 y 10, con.	4.	17
Pedrero de á 19. / Obus de á 9. } con.	6.	23
Obus de á 7, con.	8.	29

Los cañones cortos y el obus de á 7, aunque menos pesados, llevan mas ganado porque siempre obran á la ligera. Sin embargo, cuando hayan de ser arrastrados sin operar, bastan 4 caballos para los cañones de 12 y 8, y 2 para el de á 4 y obus de á 7.

Los artilleros á pie, siempre que no se tema una sorpresa en la marcha, irán delante ó detrás del tren formados como infantería.

Los *baches* y *rodadas hondas* se evitan, si se preveen y hay espacio, echándose fuera de ellas: si no hay espacio, rellenándolas con ramage, piedras, tepes, tierra &c., ó suavizando las entradas y salidas de ellas con los útiles. Si antes de advertirlo, ó por ser terreno cubierto de fango, agua &c. se atasca algun carruage, se aumenta el ganado de tiro, y no bastando se hará lo siguiente. Se ata una prolonga á la pina mas baja que se pueda de cada rueda, y por el lado opuesto al que debe salir el carruage: se tienden las prolongas por encima de las llantas, apoyándolas para que no se zafen á un espeque ó palanca de direccion que se colocará atravesada por los puntos mas altos de una á otra rueda, y se tira de las prolongas en la direccion de la rueda á que está atada cada una, ayudando un par de hombres que con sus palancas embarrarán detrás de la rueda y estarán al cuidado para calzarlas y sostenerlas sin perder terreno, si no han salido al primer esfuerzo.

Por los *rios que no sean muy quebrados ó fangosos en el fondo*, se puede pasar la artillería sobre los carros fuertes ó cureñas, con su armon ó avantren correspondiente, sirviéndose de prolongas ó maromas. Para ello se ha de atar bien el juego delantero al trasero con cuerdas, por si se rompiese la clavija maestra: con el ganado, que puede pasar

antes aunque sea á nado, debe llevarse una cuerda delgada á cuyo estremo se halle atada la maroma ó prolonga para pasarla tirando de ella: cuando haya pasado el cabo se atan á él una volea con sus balancines ó balancines solos y allí se une el tiro. Con la primera pieza debe ya pasar la marema para la segunda &c. Aunque el rio sea escarpado, si las escarpas son de tierra, pueden hacerse rampas para entrar y salir en él con los útiles que van en los carros.

De los *terrenos pantanosos* donde se atasquen los carruages se pueden sacar tambien tirando desde firme por medio de una ó dos prolongas; pero cuando se haya notado de antemano, y haya proporcion, se tiende ramage grueso al través del camino. Si es muy largo el trecho pantanoso habrá que practicar este medio aunque hayan de traerse de lejos los materiales.

Para *subir una pendiente* tan grande que no pueda hacer tiro el ganado, se introduce en el terreno hácia la parte de arriba de donde está la pieza un fuerte piquete: se pone una ó mas poleas, se pasa por ellas una prolonga ó maroma, y se tira hácia abajo, y cuando no se pueda, hácia un lado. Por este medio se puede subir la artillería donde se quiera.

Para *bajar la pendiente* se fija el piquete, se ata la prolonga á los ganchos de retenida, se le dan con el otro estremo dos vueltas al piquete, y un hombre amollando basta para ir sosteniendo la pieza. Si hay un arbol en proporcion es mejor que el piquete.

El *paso de un vado* cuando presenta alguna dificultad en el fondo, entrada ó salida se verificará doblando los tiros, poniendo un Oficial ó sargento á la entrada y otro á la salida, cuidando el primero de que los carruages tomen 15 ó 20 pasos de distancia para entrar, y el segundo de que se dirijan bien al punto de la salida. No se permitirá que el ganado beba, ni trote, ni se pare; para lo cual los soldados que van al tiro harán el uso conveniente del látigo y de la voz.

Si el paso fuere de noche ha de estar bien reconocido el vado y se han de poner *alumbradores* á la entrada y salida, ó soldados con hachas de viento; y si esto no pudiese ser por la proximidad del enemigo ó porque se espante el ganado, se hará uso para señalar la direccion de cabos de mecha encendidos. Aun siendo de dia conviene marcar todo el vado con altos piquetes. Ni de dia ni de noche se puede pasar un vado en que haya de tres pies de agua arriba sin esponerse á mojar las municiones del armon y de los carros. Cuando se pueda evitar sin malas resultas, se hará.

Para *pasar una arroyada* ó barranco que tenga rápidas la bajada y subida, se hará ante todas cosas tomar distancias á los carruages y que no entre el uno en el mal paso hasta haberle vencido el anterior. Se tocará á los caballos con brio, principalmente al de mano, al tiempo que van á arrancar para la salida; escepto cuando se pasa á la prolonga, pues entonces luego que ha pasado el avantren se ha de tender aquella despacio para que no se entierre la contera, y libres de este obstáculo se arranca de firme.

En *todo paso dificultoso* se hará estar un Oficial ó sargento dirigiéndole hasta haber pasado todos los carruages.

El *paso de los puentes militares* merece atencion. Por primera providencia se harán pasar al otro lado un cabo y algunos soldados para que no permitan absolutamente, ni aun un perro, pasar de vuelta encontrada. Segun sea el puente podrán pasar mas de un carruage á la vez, en cuyo caso irán lo menos 20 pasos separados, ó no podrá pasar mas que uno, y entonces se separan lo necesario al intento. Siempre echarán pie á tierra todos los Oficiales, sargentos y soldados, y los de tiro llevarán su caballo de silla por las riendas y el de mano sujeto al de silla. Se pasará muy despacio. Si el puente es de barcas se procurará que no se agolpen dos carruages sobre una barca. Si está mojado el piso, se ha de redoblar la vigilancia para que los caballos no resbalen. Si el puente es débil, ó aunque no lo sea, tiene movimiento por el oleage &c. y hay tiempo, es lo mejor desenganchar el ganado: cada soldado de tiro pasa con su pareja suelta, y los carruages á mano. (Véase *Recursos*, artículo *Galera.*) Mas si las circunstancias precisasen á pasar enganchados, habiendo oleage ó siendo de noche, se deberán poner las cadenas de retenida ó de enrayar, zapatas ó galgas á los carruages.

En las *marchas de noche* se cuidará de que los soldados no se duerman á caballo; que cada carruage no se aparte mas de un paso del que le precede; que siga el mismo carril; que ningun soldado se apee sino en los altos; y despues de estos, antes de montar, se les hará reconocer los tirantes por si alguno se ha desenganchado, ó se ha enredado algun caballo.

Cuando se *marcha por un bosque* donde con frecuencia han de bajar la cabeza los soldados para libertarse de las ramas de los árboles, se les advertirá que jamás cierren los ojos, pues es muy espuesto. Siendo muchas y bajas las ramas, el camino cerrado, sin mas que un carril &c., echarán pie á tierra y conducirán los caballos por la rienda izquierda del de silla, sin sacársela de sobre el cuello, á fin de poderla abandonar momentáneamente cuando el camino no permite continuar teniéndola.

En *todas las subidas* se tomará distancia con los carruages para que la reculada de uno no pueda ofender al de atrás.

En *todas las bajadas* se prohibirá echar pie á tierra á los soldados de tiro.

Un *tiro que pasa de cinco parejas* es dificil de manejar, no hace fuerza á la vez, y por falta de esto ocasiona retardos. No se debe hacer gran uso de él.

Tres son los casos diferentes en que puede encontrarse la artillería que marcha. 1.º En union con infantería ó caballería en tiempo de paz, ó en el de guerra á gran distancia del enemigo. 2.º En union con dichas armas dirigiéndose inmediatamente contra el enemigo ó muy próxima á él. 3.º La artillería sola en columnas aisladas.

El orden de marcha y precauciones que deben tomarse en el pri-

mer caso estan contenidas en las reglas generales que se deben seguir en el movimiento y direccion de toda especie de carruages de guerra, de que se trata en este artículo; y en cuanto á la colocacion respectiva de las baterías entre las demas tropas, pertenece á los reglamentos sobre el servicio de la artillería, donde puede verse.

En el segundo caso, esto es cuando se marcha á la mediacion del enemigo, se debe ejercer sobre los trenistas y tropa una vigilancia hasta nimia, si asi quiere llamarse, porque los descuidos y la tolerancia suelen ser entonces funestos.

Si se marcha en columna por piezas no deben los carruages ir por el medio del camino aunque sea ancho, sino por una orilla, porque asi se podrá tomar la vuelta sobre el mismo terreno en caso de necesidad. Pero estas marchas en fila no son conducentes, y sí las de columna por secciones, en cuyo caso no es facil hallar caminos tan anchos que no sean ocupados sino por una orilla con dos carruages de frente, y las vueltas por secciones no se podrán tomar. Entonces se adelanta la primera pieza de la seccion que va á la cabeza por la orilla de su lado, que será la derecha, y contramarcha sobre la izquierda: la segunda pieza marcha por la orilla izquierda y contramarcha por la derecha, pasando á la desfilada por en medio de las otras secciones, las cuales harán alto, y despues irán contramarchando sucesivamente á proporcion que pasan por entre ellas las que tenian delante.

Se debe llevar lo menos una mecha encendida por pieza.

Cuando esta marcha se hace de noche se aumentarán las precauciones.

Es necesario que la tropa observe el mas profundo silencio, prohibiendo á los trenistas y demas tropa que canten ni griten llamando á sus camaradas, ni den grandes voces para animar el ganado.

Debe prohibirse el fumar, porque abandonan los caballos para echar lumbres con pedernal; porque las chispas se ven de muy lejos; porque si no hacen esto, se bajan por la mecha ó la piden á los de á pie, causando esto ruido y confusion y que vayan perdiendo su puesto.

Las mechas deben ir bien cubiertas en sus guarda-mechas.

Si la batería se detiene, el Oficial que va á retaguardia marchará solo prontamente hácia la cabeza para informarse de la causa de la detencion. Si es por el vuelco ó rotura de algun carruage se le apartará á un lado del camino, y cuando la batería ó columna se ha de volver á poner en marcha, el Oficial se volverá á retaguardia para avisar á las tropas que siguen los motivos del alto, y que se va á continuar el movimiento. Esta precaucion es sumamente necesaria en las noches obscuras en las cuales no se ve lo que pasa á pocas varas de distancia.

Si la artillería encuentra en su marcha un obstáculo de tal naturaleza que se presume no poderle vencér sino en bastante tiempo, marchará inmediatamente el subalterno de la cabeza á participarle al Comandante de las tropas que le preceden, éste deberá comunicarlo al de las que le preceden á el, y por este medio se comunicará al Gefe de la division.

Si aunque la marcha sea muy inmediata al enemigo no se halla este en el caso de impedirla ni hay inconveniente en que la conozca, ó quizás se tiene interés en hacérsela conocer, como sucede cuando se va á atacar una posicion ó plaza de que el enemigo no puede salir, entonces se encenderán linternas y hachas de viento cuando sucedan vuelcos, roturas &c. ó en pasos difíciles, pero de ningun modo se acompañará con las luces al carruage toda la marcha, porque el ganado se deslumbra y espanta mas con ellas.

La mas fatal cosa y mas dificil de evitar en tales marchas es el sueño. Es absolutamente preciso impedirlo á los trenistas ó conductores. Para ello se empleará la persuasion de su propio peligro en dormirse, pues se caen del caballo y los cogen las ruedas. El medio mas eficaz es procurar que se hagan pocos ó ningun alto, porque al minuto de pararse el soldado ya está dormido. Por esto los ingleses, cuando marchan de noche con su caballería, acostumbran á hacerlo al trote siempre que pueden, con lo que impiden que el soldado se duerma, porque entre los muchos inconvenientes del dormirse, es muy principal el de que los caballos se matan todos, llevando un hombre dormido encima. Para prohibir el que se duerman, concibe cualquiera que no conviene amenazar con castigo, pues no se consigue nada, porque un hombre á quien domina el sueño se dejará fusilar por dormir. Estas reflexiones deberian tener presentes los que mandan tropas para no molerlas con aquellos eternos plantones que sufren antes de emprender las marchas, por aguardar á calcularlas cuando ya estan formadas, ó por otros motivos menos nobles.

En el tercer caso, que es de marchar columnas aisladas de artillería, son necesarias muchas atenciones, comunes en todos los casos, pero que en este pueden ser mas facilmente observadas por lo mismo que no hay otras á que atender. Es menester pues cuidar de que todos los pertrechos, juegos de armas, respetos, forrages &c. que hayan de ir sobre los carruages vayan bien trincados y que no puedan caerse á cada instante.

Que cuando un carruage no pueda seguir porque se rompió la lanza, la rueda &c., se aparte del camino para habilitarle, dejándole al cuidado de su subalterno ó sargento y siguiendo los demas.

Si el número de carruages es muy grande, se dividirá en pequeñas columnas, que marcharán con separacion, segun lo permitan los caminos y demas circunstancias locales, con lo cual se evitan los retardos de las largas filas de carruages, en las que á proporcion que es mayor el número son mas frecuentes los accidentes que los causan.

Siempre que se pueda se marchará de dia. En España que los dias de verano son muy calurosos y las noches hermosas podrá tomarse bien la madrugada; pero jamas, á poderlo evitar, se deberá llegar de noche á los tránsitos ó campamentos.

La carga de los carruages que llevan efectos sueltos, municiones &c., y con particularidad sobre los que se han tomado del pais, deben distribuirse proporcionalmente al número y poder del ganado, á fin de

que cada tiro lleve un mismo peso, si es igual, ó proporcionado si no es igual; evitando asimismo de que los trenistas ó paisanos pretendan ahorrar trabajo á su ganado á costa del de otros.

Los carruages deben todos llevar el mismo paso, prohibiéndose á los conductores pararse por capricho y luego correr para incorporarse.

Los toques de *alto* deberán darse siempre á la cabeza de la columna, y el trompeta repetirlos marchando algun tanto hácia la cola; pero los carruages de la cabeza marcharán todavía 30 ó 40 pasos despues de oido el primer toque, porque si inmediatamente se paran se van echando encima unos de otros, se enreda el ganado &c., lo que prevenido con el toque ya no sucede. La *marcha* se ejecutará inmediatamente que se oiga por el primer ó primeros carruages.

Si los altos son algo considerables se aprovecharán para dar de comer al ganado sin desenganchar, poniéndole el morral de hocico; pero no se permitirá que esto lo hagan los conductores á su arbitrio, sino mandados.

Si un convoy de artillería compuesto de gran número de carruages encuentra en el camino algun desfiladero, atolladero, subida y bajada rápida y penosa de alguna garganta de montaña &c., y se prevee que para vencerla se han de tardar algunas horas, es menester dividirle en secciones á fin de tardar el menor tiempo posible. A este efecto se divide el convoy, que supongo ser de 100 á 150 carruages, en cuatro ó cinco secciones de 25 á 30 carruages cada una. La primera de estas secciones pasará el obstáculo lo mas prontamente que pueda por los medios conocidos, y colocándose inmediatamente despues á un lado del camino, se desenganchará el ganado, se le dará pienso, y agua si la hay cerca.

La segunda seccion aparcará tambien á un lado del camino, pero antes del obstáculo, al tiempo que la primera emprende el pasarle, é igualmente que esta dará pienso á su ganado mientras que la tercera y la cuarta prosiguen su camino.

Cuando la cabeza de la tercera seccion llegue al principio del obstáculo habrá debido ya pasarlo la cola de la primera, y la tercera entonces le pasará é irá á colocarse al lado del camino, como la primera, pero algunos cientos de pasos mas allá, y dará pienso igualmente: mientras tanto, la cuarta seccion, que deberá haberse detenido detrás de la segunda, podrá tambien dar el pienso.

Inmediatamente que la tercera seccion haya vencido el obstáculo y hecho alto delante de la primera, se pondrá esta de nuevo en marcha, rebasará á la tercera, y continuará su movimiento. Durante este tiempo la segunda seccion, cuyo ganado habrá ya comido, se vuelve á poner en movimiento para el obstáculo, y sin parar se coloca en su orden regular detrás de la primera. Al punto que la cola de dicha segunda seccion esté ya venciendo el obstáculo, la cuarta podrá ponerse en marcha y seguir á una distancia conveniente.

En este intervalo de tiempo, la tercera seccion volverá á tomar sobre el camino el orden que la corresponde detras de la segunda, y

cuando la cuarta acabe de pasar el obstáculo se encontrará naturalmente en su orden regular de marcha detrás de la tercera.

De este modo el movimiento progresivo de los carruages será continuo; y si el obstáculo es de naturaleza de retardar la marcha de toda la columna junta una hora por ejemplo, cada seccion no perderá en realidad mas que un cuarto de hora, empleando lo restante en descansar y comer la gente y ganado.

Aun cuando no haya obstáculo alguno que vencer en las marchas de las columnas de artillería, puede emplearse este método para ganar tiempo cuando sea menester hacer una marcha forzada ya avanzando hácia el enemigo ya retirándose. Para ello, estando reunidos los carruages se dividen como ya se ha dicho en secciones de 25 á 30, y si son baterías móviles que pueden constar desde 18 á 22 carruages, la subdivision está hecha. Se van poniendo en marcha sucesivamente con el intervalo de una hora ú hora y media. Cuando la primera seccion ha hecho otro tanto tiempo de camino, se aparta á un lado, descansa y da pienso: la segunda, la tercera y todas las demas van saliendo por su orden, y cada una marcha hasta pasar 2 ó 3000 pasos de la que la precede en el orden, y alli se para y hace lo mismo. Luego que la última rebasa á la primera que estaba detenida, vuelve esta á emprender su movimiento: lo mismo practica la segunda cuando la ha rebasado la primera: lo mismo la tercera cuando la rebasa la segunda; y por este movimiento progresivo se andan grandes distancias en el menor tiempo posible y con la mayor comodidad de gente y ganado.

Por este método salvaron los prusianos en la campaña de 1807 un tren de 300 carruages haciendo una marcha forzada y progresiva desde Koenigsberg á Tilsit que hay 18 millas de Alemania, mas de 24 leguas nuestras. Todo el tren le dividieron en 8 secciones.

Al contrario, por llevar reunidos en una columna otros 300 ó mas carruages que formaban el parque del ejército desde Ulm á Egra, en la campaña de 1805, perdieron los austriacos todos menos 17.

Sobre el modo de calzar las ruedas de los carruages en las subidas y bajadas. Siempre ha sido menester debilitar el veloz movimiento que adquiere un carruage al bajar una cuesta, y mucho mas desde que se ha generalizado el uso de los ejes de hierro; y aunque es indudable que todo lo que sea impedir la rotacion es destruir las ruedas, hay que pasar por este perjuicio para no sufrir mayores desgracias. La *cadena de enrayar* usada hasta ahora en muchos de nuestros carruages, y aun en el dia en algunos, es muy mala para el efecto porque se come los rayos con prontitud, y porque ella misma se rompe facilmente con especialidad en tiempo de grandes frios. En caso de atar la rueda, lo cual debe evitarse siempre que haya otro recurso, es mejor atarla con una cuerda que con cadena. En la actualidad se van poniendo en todos los carruages *chapas de arrastre* ó *zapatas*, que son de yerro, con dos orejas que encajonan la pina, y cuelgan de una cadena sujeta al costado de las gualderas en las cureñas, y á parage conveniente en

las galeras &c., y esto ofrece mucha comodidad para enrayar y desenrayar la rueda, tanto que se hace sobre la marcha, pues no hay sino desengancharla de la gualdera y presentarla delante de la rueda que por sí misma entra en ella. Para esto se apea el trenista que va en cuartas y vuelve á montar sobre la marcha; y bajada la cuesta, para quitarla hace la misma operacion de apearse mientras que el de tronco hace cejar á sus caballos á fin de que el otro pueda sacar la chapa. Con soldados de tren, la mayor parte reclutas y algunos que ni habian aún montado á caballo, hice yo la marcha con seis piezas de á 8 desde Barcelona á la Junquera, y desde este punto á Vinaroz y vuelta á Barcelona, que son 100 leguas, y empleando este método de calzar y descalzar me fue perfectamente. Las chapas deben ser gruesas y de dos hojas, una en que esten las orejas que abrazan la pina, y debajo otra que sufra el rozamiento contra el suelo; porque esta, que es mas pronto su deterioro, tiene tambien mas facil compostura. Los carros catalanes y galeras corsarias &c. usan la *galga* que consiste en una lata de pino por lo comun puesta al lado esterior de la rueda y sujeta por sus dos estremos á los barales del carro, de modo que rozando en ella la superficie esterior de las pinas, se produce un rozamiento capaz de impedir que el carruage se precipite. La rueda no pierde su rotacion del todo y asi se destruye mucho menos, en cuyo concepto este es el mejor modo de calzarla. Otro modo de hacerlo he leido, que practican los paisanos en algunos parages de Alemania, y se reduce á enredar ramas de arbol entre los rayos de manera que obrando como resortes y saltando de un rayo á otro y contra el suelo, contienen mucho el movimiento; pero este medio es pesado y causa ruido. Sin embargo, nada hay que no pueda usarse en ocasiones, y en las que no vayan muchos carruages y sobre gente, es mejor que todo con los tirantes desde atrás.

En las *subidas muy pendientes* hay algunas veces tanta necesidad de calzar las ruedas para que el carruage no se eche atrás, como en las bajadas para que no se eche adelante. Este cuidado se comete en lo general á los que van á pie; pero no deja de haber descuidos que muchas veces es imposible evitar, principalmente de noche. Para que de ellos no resulte desgracia alguna y el carruage quede calzado por sí mismo, se podrá usar un *calzo* de esta forma. Será un paralelipípedo de madera con una chapa de hierro por donde ha de rozar con el suelo, y tendrá de largo algo mas que de ancho las llantas: á los dos estremos dos orejas donde encajone la rueda: las dos orejas agujereadas en las puntas para poder pasar una cuerda á cada lado, cuyas cuerdas, que han de llevar arrastra al *calzo*, estarán atadas la una al sotrozo y la otra á la cuadra del eje. Este *calzo* puede ser mas sencillo cuando no haya otra cosa, tal como poniendo cualquier trozo de madera sin chapa de hierro, haciendo que arrastre uno detrás de cada rueda, ó detrás de una sola, ó un solo calzo largo para las dos, que podria ser el mismo que sirve de galga en los carros.

Pero de nada sirven todas las reglas que diera la esperiencia para las marchas, ni importa que no se necesiten grandes talentos para en-

tenderlas y practicarlas, si no va cada uno en su puesto desde el primer Gefe hasta el cabo. La cosa que mas interesa en campaña son las marchas; mas la esperiencia prueba que se descuida mucho en ellas. Con aquello de que no hay peligro no se considera herido el pundonor en separarse, adelantándose, retrasándose, reuniéndose á la cabeza ó á la cola de la columna. Si lo hace el Gefe lo hace el Oficial: el ejemplo de éste lo sigue el sargento, y al cabo de dos ó tres horas de marcha nadie va en su puesto.

Para *llevar las piezas ligeras suspendidas á brazo* por los artilleros, lo que podrá suceder con frecuencia en los malos pasos, se proporcionará lo siguiente.

Un doble espeque, que consiste en otros dós cortados oblicuamente por el estremo grueso por donde puedan unirse, sujetándolos con dos casquillos de hierro y un perno de ensamblar de modo que formen como una sola pieza. El largo total será de 14 á 15 pies, su diámetro por los estremos de $2\frac{1}{2}$ á 3 pulgadas, y por el medio 5.

Seis anillas de hierro clavadas á iguales distancias en toda la longitud del doble espeque, y que tengan libre giro al rededor de la cabeza del clavo con que estan sujetas.

Seis palancas de $4\frac{1}{2}$ á 5 pies de largas y $1\frac{1}{2}$ pulgada de gruesas, con una muesca en medio para que sirva de asiento á la anilla.

Buenos tirantes con los cuales se hacen tres ligaduras del doble espeque á la pieza, la 1.ª á la culata, la 2.ª á las asas, la 3.ª á la caña. Se pasan los seis espeques sencillos por las anillas del doble: se suspende &c.

Desde luego se ve que esta maniobra puede tambien hacerse, no habiendo otro recurso, supliendo las anillas con cuerdas, y el doble espeque con cualquiera vigueta, arbolillo &c.

Para *pasar las altas montañas*, cuya dificultad no se presenta en el momento, sino que está prevista al meditarse una campaña, se necesita ante todas cosas preparar todo el carruage, que si es posible esté construido en una misma Maestranza, y por de contado que lo sea por unas mismas plantillas y dimensiones. La variedad en esto acumula infinitos inconvenientes al remontar la artillería despues de verificado el paso, que se supone ser, para calificarlo de dificil, hecho á lomo de caballerías y á manos de hombres. Las gualderas, pudiendo hacerse, deberán estar solamente ensambladas con las teleras y sujeto el todo por medio de pernos con sus tuercas, á fin de poder desarmarlas, pues que asi se facilita el desarme completo y puede repartirse mejor el peso y el volumen. Se numerarán con un mismo número todas las piezas de un carruage y las cajas donde se ponga el herrage que las corresponde. Se irá pasando junto lo que corresponda á cada pieza, para ir armándolas sucesivamente conforme van venciendo el paso. Para cada conduccion parcial se emplearán Oficiales, sargentos ó cabos, segun su importancia, á fin de que impidan los retrasos voluntarios y los estravíos, y remedien cuanto ocurra. Se colocarán puestos de artilleros y trabajadores de trecho en trecho. Se asegurará el jornal á los paisanos

cuando se les lleve á trabajar, y á los soldados deberá dárseles tambien alguna gratificacion sobre su prest: este medio acelera la operacion. En fin, constancia, orden y eficacia en aprovecharse de los recursos del pais con relacion á la clase de terreno, á su estension, á su temperatura &c.

Para ejemplo de un paso de esta especie, como el mas reciente y memorable, presentaré el estracto del que verificó Bonaparte atravesando la alta cordillera de los Alpes por el gran San Bernardo á la entrada del verano de 1800.

El General Marmont prescribió el orden de marcha que debia observarse. El Gefe de Brigada .... (Andreossy, creo) fue encargado de la ejecucion. 400 á 500 paisanos distribuidos en compañías sirvieron para hacer el trasporte, y tambien se emplearon soldados. En el lugar de Saint Pierre se desmontó la artillería. Los herrages y las municiones se metieron en cajas y se llevaron á lomo de acémila. El cuerpo de los cajones, vacío y sin tapa, le llevaban 12 hombres, la tapa la llevaban 6. Las ruedas, cuerpos de armon, lanzas, viguetas, gualderas, teleras &c. por el número conveniente. Las piezas se pusieron en troncos de arbol huecos, aseguradas con tornillos y otros recursos prontos, y se arrastraron hasta por 100 hombres cada una. (Eran de á 8, 4 y obuses de campaña.) Se pagaron 900 francos (3500 reales próximamente) por cada pieza de á 4 con su cajon, y 1200 francos (4600 rs.) por las demas. Media compañía de obreros se situó en Saint Pierre para desmontar y otra media en Estroubles para remontar la artillería. En las Memorias de Napoleon se dice que se remontó en Saint Remy, que está antes de Estroubles. Esto es indiferente para quien no busca en esta operacion mas que el ejemplo: debe remontarse en donde mas pronto se pueda. En las mismas Memorias se lee que para pasar la artillería por debajo del fuerte de Bard, que ocupaban los austriacos, despues de haber pasado el San Bernardo "se cubrió el camino de colchones y estiercol, y bien cubiertas de ramage y paja las piezas se llevaban suspendidas por los artilleros y con el mayor silencio. En esta disposicion habia que pasar un espacio de muchos centenares de toesas á tiro de pistola de las baterías del fuerte..... La dificultad que presentó este paso fue mayor que la del mismo San Bernardo." Se entiende que el paso fue de noche.

Modo de formar un itinerario. Se prepara una tira de papel de cuatro á cinco pulgadas de ancha y tan larga como sea menester, arrollada á un cilindrillo de madera ó á un cañuto. Esta banda se divide en tres partes iguales tirando líneas en sentido de su longitud. La zona del centro sirve para las señales de convencion con que se han de marcar los pueblos, rios, &c., y una línea recta en medio de ella que señala el camino: la zona de la derecha contendrá las observaciones particulares, y la de la izquierda las observaciones generales, tal como se ve.

La línea recta que corre por en medio de la zona del centro es el camino que se recorre, espresando en la columna de observaciones generales cómo se han andado, si á caballo, á pie, ó en carruage. Los números colocados á la derecha indican el tiempo que se gasta en los trozos de camino llanos que hay de un signo á otro, y los de la izquierda el tiempo que se gasta en subir ó bajar las cuestas, indicando la subida con el signo +, y la bajada con el signo —. De las cuestas solo deben marcarse las que son de una gran estension, ó en las que se necesita poner las galgas ó zapatas á los carruages.

Deben indicarse tambien las vistas que se ofrecen desde las alturas, como la de la mar, rios, fortalezas, ciudades, posiciones &c.

ITINERARIO DE *TAL*..... A *TAL*..... PUEBLO.

Observaciones generales.	*Signos convencionales.*	*Observaciones particulares.*
	D *Ciudad.* C *Lugar.* B *Villa tal.*	El camino es hondo y azanjado, y no tiene apartaderos, ó los tiene de *tanto* en *tanto*.
El presente camino de *tal* á *tal* es bueno en general, escepto á la salida del lugar *tal* ó del barranco *cual* que tiene muchos baches y deben rellenarse. En *tal* parte es arenoso, en *tal* &c. &c.	+ $2\frac{1}{4}$ h *Lugar tal.*	Rio vadeable: por el puente, que es de piedra, se pasa á 10 de frente.
La distancia *tal* es de 8 horas y $\frac{1}{4}$ á saber: *De llano*........ $3\frac{3}{4}$ *De subida*....... $3\frac{1}{4}$ *De bajada*...... $1\frac{1}{4}$ TOTAL...... $8\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$ h *Aldea tal á 1000 pasos* 1 h *Bosque.*	Subida áspera donde hay que doblar los tiros.
	+ $\frac{1}{2}$	Arroyo pantanoso.
	— $\frac{1}{4}$ h $\frac{3}{4}$ h 1 h C	Camino carretero que va á *tal* parte.
	$\frac{3}{4}$ h + $\frac{1}{2}$ h 1 h A *Ciudad.*	Puede alojar dos regimientos.

Las distancias de los puntos principales del camino entre sí se pueden reunir en un pequeño estado, que acompañe al croquis del itinerario formado de esta manera.

DESIGNACION DE LOS PUEBLOS.	TIEMPOS EMPLEADOS EN RECORRER						TIEMPOS TOTALES.	
	Los llanos.		*Las subidas*		*Las bajad.*			
	H.	M.	H.	M.	H.	M.	H.	M.
De *A* á *B*.	3	15		52		40	4	47
De *B* á *C*.	1	15	2		3	30	6	45
De *C* á *D*		25	7		1	30	8	45
TOTALES *del pueblo* A *al* D. .	4	45	9	52	5	40	20	17

MEDIDAS.

MEDIDAS ESPAÑOLAS.

Medidas lineales ó de longitud.

Punto.						
12	Línea.					
144	12	Pulgada.				
864	72	6	Sexma.			
1728	144	12	2	Pie ó tercia.		
5184	432	36	6	3	Vara.	
10368	864	72	12	6	2	Braza.

Diez y seis avo.						
16	Dedo.					
96	6	Octava.				
192	12	2	Cuarta ó palmo mayor.			
384	24	4	2	Codo.		
768	48	8	4	2	Vara.	
1536	96	16	8	4	2	Braza.

Medidas itinerarias.

Pie.					
5	Paso geométrico.				
25	5	Cordel de la corte.			
5000	1000	200	Milla ó migero.		
20000	4000	800	4	Legua.	
360000	72000	14400	72	18	Grado.

El valor del grado es de 358892 pies españoles, pero se adopta en número redondo el de 360000.

Medidas para vareo.

Media ochava.							
$1\frac{1}{3}$	Media sexma.						
2	$1\frac{1}{2}$	Media cuarta ú ochava.					
$2\frac{2}{3}$	2	$1\frac{1}{3}$	Media tercia ó sexma.				
4	3	2	$1\frac{1}{2}$	Cuarta.			
$5\frac{1}{3}$	4	$2\frac{2}{3}$	2	$1\frac{1}{3}$	Tercia.		
8	6	4	3	2	$1\frac{1}{2}$	Media vara.	
16	12	8	6	4	3	2	Vara.

Medidas agrimensorales ó de superficie.

El estadal lineal tiene 4 varas ó 12 pies.
El estadal cuadrado tiene 16 varas cuadradas ó 144 pies cuadrados.
La aranzada contiene 400 estadales cuadrados: 20 de lado.
La fanega es de 576 estadales cuadrados: 24 de lado.
La fanega se divide en 12 celemines y cada celemin en 4 cuartillos.

Medidas para áridos.

Pulgadas cúbicas.											
5 25/32	Ochavillos.										
11 9/16	2	Medio ochavo.									
23 1/8	4	2	Ochavo.								
46 1/4	8	4	2	Medio cuartillo.							
92 1/2	16	8	4	2	Cuartillo.						
185	32	16	8	4	2	Medio celemin.					
370	64	32	16	8	4	2	Celemin.				
1110	192	96	48	24	12	6	3	Cuartilla.			
2220	384	192	96	48	24	12	6	2	Media fanega.		
4440	768	384	192	96	48	24	12	4	2	Fanega.	
53280	9216	4608	2304	1152	576	288	144	48	24	12	Cahiz.

Medidas para líquidos.

Pulgadas cúbicas.											
10 9/128	Copa.										
20 18/128	2	Medio cuartillo.									
40 9/32	4	2	Cuartillo.								
80 9/16	8	4	2	Media azumbre.							
161 1/8	16	8	4	2	Azumbre.						
322 1/4	32	16	8	4	2	Cuartilla.					
644 1/2	64	32	16	8	4	2	Media cántara.				
1289	128	64	32	16	8	4	2	Cántara ó arroba.			
20624	2048	1024	512	256	128	64	32	16	Moyo.		
36092	3584	1792	896	448	224	112	58	28	1 3/4	Pipa.	
38670	3840	1920	960	480	240	120	60	30	1 7/8	1 1/14	Bota.

De estas medidas para líquidos se esceptúa el aceite que se arregla al peso de 25 libras en arroba, y cada libra se subdivide en 2 medias libras, 4 cuarterones ó panillas, y 8 medias panillas.

Codo cúbico de ribera, medida antigua para el arqueo de buques: es igual á 64 pies cúbicos de ribera.

El *pie lineal de ribera* es al pie español del marco de Burgos, segun la ley 26 de Indias sancionada en 1613, como 32 á 33. Segun algunos ingenieros posteriores, como 27 á 28. Segun otros, como 245 á 253.

Desde 1783 *está mandado que en nuestros arsenales de marina no se use la toesa ni el pie de Rey franceses, ni los codos ni pies de ribera, sino las medidas españolas del marco de Burgos.*

La *tonelada de desplazamiento*, que es la unidad de medida para la capacidad de los buques, está mandado por Real orden de 16 de mayo de 1818 sea una medida tal que el agua de mar que contenga pese 20 quintales justos.

Medidas provinciales.

Aragon.

Vara, 4 palmos: palmo, 4 cuartos.
Cahiz, 8 fanegas: ésta, 4 cuartales: éste, 4 almudes ó celemines.
Una vara de Castilla hace 1,0854 vara de Aragon.
Una fanega de Castilla hace 2,43 fanega de Aragon.

Cataluña.

Cana, 8 palmos: palmo, 4 cuartos.
Carga (de granos) $2\frac{1}{2}$ cuarteras: ésta, 12 cortanes.
Selma, 4 cuarteras.
Carga (para líquidos) 12 arrobas de 26 libras.
Una vara castellana hace 0,5395 cana de Cataluña.
Una fanega castellana hace 0,7826 cuartera catalana.
Una carga (de líquidos) catalana hace 256,94 cuartillos de Castilla.

Valencia.

Vara, 4 palmos, 16 cuartos, 48 dedos.
Braza, 9 palmos.
Cahiz (para áridos) 12 barchillas: ésta, 4 celemines: éste, 4 cuarterones.
Carga (de líquidos) 15 cántaras ó arrobas: ésta, 4 azumbres.
La vara castellana hace 0,9231 vara de Valencia.
La fanega de Castilla hace 0,2714 cahiz de Valencia.
Un cántaro valenciano (para líquidos) tiene 26,23 cuartillos castellanos.

Mallorca.

Cana, 887 líneas castellanas.
Cuartera (para áridos) 1 fanega, 13 celemines y $\frac{2}{3}$ de cuartillo medida castellana.
Cortán ó cuartan (para líquidos) pesa 9 rótolos.
Odor, 12 cortanes ó 108 rótolos.
100 canas de Mallorca hacen $205\frac{1}{3}$ varas castellanas.
100 varas castellanas hacen $48\frac{2}{3}$ canas mallorquinas.
100 cuarteras de Mallorca 128 fanegas castellanas.
100 fanegas castellanas $78\frac{1}{8}$ cuarteras de Mallorca.

Medidas estrangeras.

FRANCIA.

MEDIDAS ANTIGUAS.	*Pies.*	*Pulgad.*
Paso ordinario	2	6
Paso geométrico	5	»
Ona de París	3	8
Toesa	6	»
Pie de Rey	»	12
Pertica (perche)	22	»

La fanega agrimensoral (l'arpent), 100 perticas cuadradas.

Para áridos.....
- El buasó de París tiene por base un cuadrado de 8 pulgadas de lado y 10 pulgadas de altura.
- La medida $\frac{2}{3}$ del buasó tiene la misma base y 6 pulgadas y 8 líneas de altura.
- El medio buasó, tiene la misma base y 5 pulgadas de altura.
- El doble buasó tiene 1 pie cuadrado de base y 8 pulgadas $10\frac{1}{2}$ líneas de altura.
- El *muid* hace 12 *setiers*, 24 *mines*, 48 *minots*, 144 *boisseaux*, 2304 *litrons*.

Para liquidos..
- El *muid* tiene 2 *feuilletes*, 3 *tierzons*, 4 *cuartons*, 36 *veltres*, 228 *pintes*.
- La *cuart* ó *pot* tiene 2 *pintes*, 4 *setiers*, 8 *chopines*, 16 *poissons*, 64 *roquilles*.

Solivo (medida de solidez para maderas) 3 pies cúbicos. Se divide en 6 partes llamadas pies de *solivo*: cada una de estas en 12, que son pulgadas de solivo, y cada una de estas 12, en otras 12 líneas de solivo.

	Toesas.
Legual legal	2000
Legua regular ó terrestre de 25 al grado	2283
Legua marítima de 20 al grado	2850
Legua mediana	2565

Medidas nuevas.

A los nombres de las unidades *metre*, *are*, *litre*, se anteponen las voces numerales *deca* (diez), *hecto* (ciento), *kilo* (mil), y *miria* (diez mil) para espresar las unidades múltiplas; y para espresar las unidades submúltiplas ó fraccionales, las siguientes: *deci* (décima parte), *centi* (centésima parte), *mili* (milésima parte). Lo mismo se entiende de *gramme*. (Véase *Pesos*.)

Medidas lineales.

	Toesas.	Pies.	Pulg.	Líneas.
Miriámetro ó 10.000 metros.	5132	2	5	4
Kilómetro ó 1.000 metros.	513	1	5	4
Hectómetro ó 100 metros.	51	1	11	4
Decámetro ó 10 metros.	5	»	9	6,4
Metro (unidad).	»	3	»	11,44
Decímetro ó $\frac{1}{10}$ de metro.	»	»	3	8,344
Centímetro ó $\frac{1}{100}$ de metro.	»	»	»	4,43
Milímetro ó $\frac{1}{1000}$ de metro.	»	»	»	0,443

Medidas de superficie.

Miriara, kilómetro cuadrado.	263.416,	toesas cuadradas.
Kilara.	26.341,6	
Hectara, hectómetro cuadrado.	2.634,16	
Decara.	263,416	
Ara (unidad) decámetro cuadrado.	26,342	
Deciara.	2,634	
Centiara, metro cuadrado.	0,263	

Medidas de capacidad.

Kilolitro, metro cúbico.	29,2032	pies cúbicos.
Hectolitro.	2,9203	
Decalitro.	0,2920	
Litro (unidad), decímetro cúbico.	50,9641	pulgadas cúbicas.
Decilitro.	5,0463	
Centilitro.	0,5046	
Mililitro, centímetro cúbico.	0,0505	

La vara castellana hace 0,7047 *aune* de París.

Una toesa de París es igual á 1,94904 metros.

Una toesa, ó pie, ó pulgada, ó línea, ó punto lineal de medida de París son respectivamente iguales á 1,165823 brazas, ó pies, ó pul-

gadas, ó líneas, ó puntos lineales de Castilla; y una toesa es tambien igual á 2,331646 varas.

La toesa, pie &c. cuadrado de París hace respectivamente 1,359144 brazas, pies &c. cuadrados de Castilla; y una toesa cuadrada hace tambien 5,436576 varas cuadradas.

La toesa, pie &c. cúbico de París hace respectivamente 1,584522 brazas, pies &c. cúbicos de Castilla; y una toesa cúbica hace tambien 12,676180 varas cúbicas.

El *metro* lineal (medida nueva) es igual á 0,598153 brazas ó 3,588921 pies lineales de Castilla.

Una fanega agrimensoral de Castilla hace.	1,8838	*arpent* de París.
	0,6439	*hectara* francesa.

Una fanega (medida de áridos) de Castilla hace.	0,0297	*muid* de París.
	0,3566	*setier* idem.
	4,28	*boisseau* idem.
	0,5558	*hectolitro* francés.

El *setier* de París hace.	14,78	cuartillos de Castilla.
La *pinte*.	1,85	
El *litre*.	1,984	

La legua regular ó terrestre francesa tiene.	15950,76	pies de Castilla.
El miriámetro.	35889,2	
El kilómetro.	3588,92	

Tabla *de reduccion de los puntos, lineas, pulgadas, pies y toesas de la antigua medida francesa á la española del marco de Burgos, comprensiva desde un punto hasta cinco toesas.*

MEDIDA ANTIGUA FRANCESA.					MEDIDA ESPAÑOLA.				
Puntos.	*Lineas.*	*Pulg.*	*Pies.*	*Toesas.*	*Brazas.*	*Pies.*	*Pulg.*	*Líneas.*	*Puntos.*
1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1,165
2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	2,331
3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	3,497
4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	4,663
5	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	5,829
6	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	6,994
7	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	8,160
8	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	9,326
9	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	10,492
10	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	11,658
11	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1	0,824
	1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1	1,989
	2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	2	3,979
	3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	3	5,969
	4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	4	7,959
	5	.....	.....	.....	.....	.....	.....	5	9,949
	6	.....	.....	.....	.....	.....	.....	6	11,939
	7	.....	.....	.....	.....	.....	.....	8	1,929
	8	.....	.....	.....	.....	.....	.....	9	3,919
	9	.....	.....	.....	.....	.....	.....	10	5,908
	10	.....	.....	.....	.....	.....	.....	11	7,898
	11	.....	.....	.....	.....	.....	1	.....	9,888
		1	.....	.....	.....	.....	1	1	11,878
		2	.....	.....	.....	.....	3	3	11,757
		3	.....	.....	.....	.....	3	5	11,635
		4	.....	.....	.....	.....	4	7	11,514
		5	.....	.....	.....	.....	5	9	11,392
		6	.....	.....	.....	.....	6	11	11,271
		7	.....	.....	.....	.....	8	1	11,149
		8	.....	.....	.....	.....	9	3	11,028
		9	.....	.....	.....	.....	10	5	10,906
		10	.....	.....	.....	.....	11	7	10,785
		11	.....	.....	.....	1	.....	9	10,663
			1	.....	.....	1	1	11	10,542
			2	.....	.....	2	3	11	9,084
			3	.....	.....	3	5	11	7,626
			4	.....	.....	4	7	11	6,168
			5	.....	.....	5	9	11	4,710
				1	1	.....	11	11	3,252
				2	2	1	11	10	6,505
				3	3	2	11	9	9,758
				4	4	3	11	9	1,011
				5	5	4	11	8	4,264

TABLA *de reduccion de la medida moderna francesa á puntos, líneas, pulgadas y pies de la española del marco de Burgos, comprensiva desde un milímetro hasta diez metros ó un decámetro.*

MEDIDA MODERNA FRANCESA.				MEDIDA ESPAÑOLA.			
Milímetros.	*Centímetros.*	*Decímetros.*	*Metros.*	*Pies.*	*Pulgad.*	*Líneas.*	*Puntos.*
1	......	......	....	......	......	......	6,201
2	......	......	....	......	......	1	0,403
3	......	......	....	......	......	1	6,604
4	......	......	....	......	......	2	0,806
5	......	......	....	......	......	2	7,008
6	......	......	....	......	......	3	1,209
7	......	......	....	......	......	3	7,411
8	......	......	....	......	......	4	1,613
9	......	......	....	......	......	4	7,814
	1	......	....	......	......	5	2,016
	2	......	....	......	......	10	4,033
	3	......	....	......	1	3	6,049
	4	......	....	......	1	8	8,066
	5	......	....	......	2	1	10,083
	6	......	....	......	2	7	0,099
	7	......	....	......	3	......	2,116
	8	......	....	......	3	5	4,132
	9	......	....	......	3	10	6,149
		1	....	......	4	3	8,166
		2	....	......	8	7	4,332
		3	....	1	......	11	0,498
		4	....	1	5	2	8,664
		5	....	1	9	6	4,830
		6	....	2	1	10	0,996
		7	....	2	6	1	9,162
		8	....	2	10	5	5,328
		9	....	3	2	9	1,494
			1	3	7	......	9,660
			2	7	2	1	7,320
			3	10	9	2	4,980
			4	14	4	3	2,640
			5	17	11	4	0,300
			6	21	6	4	9,960
			7	25	1	5	7,620
			8	28	8	6	5,280
			9	32	3	7	2,940
			10 ó un decámetro.	35	10	8	0,600

NOTA. *Las tablas anteriores pueden servir para reducir con prontitud las dimensiones de las obras francesas.*

INGLATERRA.

Para áridos	El *last* tiene 2 *weys*, 10 *quarters*, 20 *combs*, 40 *strickes*, 80 *bushels*.
Para liquidos. . . .	La *tonne* tiene 2 *pipas* , 4 *hoysheads*, 8 *barrels*, 252 *gallons*, 504 *bottles*, 2016 *pints*.
Para longitudes. . .	El *yard* tiene 4 *quarters*, 16 *nails*, ó 20 *quarters* de la *ell*: la *ell* 3 pies, 9 pulgadas.
Para distancias . . .	El grado 20 leguas: la legua marítima 3 millas: la milla legal 8 *fourlongs*, éste 10 *cadenas*, ésta 22 *yards*, y éste 3 pies: la milla de Londres 1666 $\frac{2}{3}$ *yards*: el *fourlong* 110 toesas ó 132 pasos: la toesa 6 pies, el paso 5.
Para agrimensores.	El *acre* tiene 4 *fardingdeales*: el *fardingdeal* 1210 *yards* cuadrados.

Una fanega (para áridos) de Castilla hace 0,19 *quarters* de Londres.

Para liquidos. . . . Un *gallon* son 7,81 cuartillos españoles.

Una vara castellana hace 0,9149 *yard* de Londres.

La milla legal de Inglaterra es de 5737,68 } pies de Castilla.
La milla usada en idem es de 6646,15 }

Una fanega agrimensoral de Castilla hace 1,8926 *acres* de Inglaterra.

PORTUGAL.

Medida lineal. . . .	El *covado* tiene 3 palmos mayores ó 2 pies: la vara tiene 5 palmos menores.
Para áridos.	El *moyo* 15 fanegas, ésta 4 *alqueires*, éste 8 celemines ó 16 *mequias*.
Para liquidos. . . .	La tonelada 2 pipas ó botas: la bota 25 almudes ó 50 *alqueires* ó *potes*: el *alqueir* 6 *canadas* ó 24 cuartillos: el barril ó tercerola 18 almudes.

Una vara castellana tiene 0,7651 vara de Lisboa.

Una fanega (para áridos) de Castilla hace 1,0054 fanegas de Lisboa.

Un almud (para líquidos) de Lisboa tiene 34,5 cuartillos castellanos.

La legua comun de Portugal (de 18 al grado) tiene 22153,83 pies de Castilla.

METALES.

Acero. Es el hierro combinado con carbono. Su peso específico 7,783. Tiene muchos usos en artillería: uno de los principales es para la herramienta. El *buen acero* presenta en su fractura granos iguales. El *mal acero* presenta hojuelas, fibras, granos obscuros. El quintal de acero costaba en Barcelona en 1827 de 12 á 14 duros.

En las Provincias Vascongadas se fabrican dos clases de aceros que los mismos fabricantes las distinguen con los nombres de *acero de ferrería*, y *acero de horno.*

El de ferrería es el fundido, propio para fuegos de armas de chispa y demas clases de eslabones, si bien es cierto que se consume mas en otros objetos, como los de acerar herramientas y aperos de labranza, &c. Se fabrica en varios pueblos, pero el mas acreditado y de mayor consumo es el de Legazpia, en Guipuzcoa, del acerista don Manuel Mendizabal y Compañía. Su elaboracion consiste en fundir en la ferrería la masa ó zamarra que se hace con mena de Somorrostro y de Mutiloa mezcladas, volverla á fundir una ó dos veces, y tirar los zoquetes ó tochos que resultan en el mazo de la misma ferrería en barras de la proporcion que se quiera, que por lo comun son de media á tres cuartas de vara de longitud, y una pulgada en cuadro de espesor. Su precio es de 45 á 50 reales arroba.

El de horno es el mas propio para piezas largas que requieren elasticidad y consistencia, como hojas de espadas, sables &c., que no es otra cosa que hierro hecho con mena de Somorrostro, tirado en barras de una y media pulgadas de ancho, y media á tres cuartas de espesor, con la longitud de algo mas de vara, ó la que se quiera, cementado ó recocido en un horno propio para el efecto, colocado en él en capas con el intermedio en cada una de otra (capa) de cisco de media pulgada de espesor por espacio de once á trece dias.

Este se divide en comun y refinado. El comun es el que queda espresado, y el refinado es el que tomando cuatro ó tres barras del comun se unen, caldeándolas en junto, y tirándolas al propio tiempo que se dulcifican y purifican á las dimensiones propias del objeto á que se destinan, repitiendo acaso una ó dos veces igual operacion.

El comun de horno se elabora en varios pueblos, y el mejor y mas acreditado (y de mas consumo no solo para piezas de elasticidad y consistencia sino tambien para todos los demas usos en que se emplea el fundido) en Mondragon, por los aceristas Don Gregorio Sagasta y Compañía, y Don Pedro Resusta y la suya, y en Elgoibar por Don Vicente Irizar. Su precio es de 24 á 25 reales arroba.

El refinado lo hace solo dicho Don Vicente Irizar, de Elgoibar, en su ferrería, y horno de Carquizano, del mismo pueblo; y está surtiendo de él á Toledo hace 16 ó 20 años, desde que murió su princi-

pal Zavalo Zuazola, acerista inteligente que surtia dichas fábricas, y lo da á 3 reales libra, á cuyo precio (75 reales arroba) dará cuanto se quiera aqui, sin responsabilidad, y á 100 reales arroba (peso castellano) puesto en Toledo, á coste y costas.

Sagasta y Resusta no elaboran del refinado porque no les sale su cuenta por el corto consumo, no porque tienen dificultad ninguna en hacerlo pues que es cosa muy fácil y trivial, pero no tienen inconveniente en hacer algunas arrobas para muestras siempre que se les pague aunque no saliesen á propósito para hojas de espadas, persuadidos á que lo harán bueno, y que determinada una vez la calidad, entrarian en fabricar en la cantidad que se quiera.

Irizar no quiere contratar, y sí surtir de todo el acero que se necesite, sin obligacion, á dichos precios de 75 reales aqui, y 100 en Toledo, por cada arroba castellana de dicho acero refinado de horno.

Escusado será buscar otro que surta de él, pues no lo fabrica sino Irizar, por dicha razon del poco consumo ó salida.

Hace dos siglos poco mas se fabricaba en Mondragon por una compañía alemana, segun tradicion, un acero buscado por todas las naciones con mena del mismo pueblo del Monte de Udalach, ó Campanzar, cuya mina está agotada, pero no obstante se sacan algunos miles de arrobas ahora mismo que mezclada con la de Somorrostro la usan Sagasta y Resusta, con conocida mejora del acero; pero no se encuentra ningun tratado, memoria ó noticia de su elaboracion.

Últimamente la persona de mas conocimientos científicos y prácticos de este material es el Sr. Cura de Aizarna, D. N. Aguirre, que ha gastado su caudal en ensayos, y segun tengo entendido fabricó no hace doce años aceros primorosos, á quien se podia pedir algunas noticias si se trata de mejorarlo; bien que hay maestro en las fábricas de Placencia que por la esclusiva del surtido de baquetas de ella, y la de Oviedo, quiere tomar una ferrería para labrar el hierro á propósito para acero, hacer un horno, y elaborar el acero por el método que él dice no puede menos de producir uno tan bueno como el mejor estrangero.

Bronce. Mezcla de cobre y estaño. El que se emplea en la fundicion de cañones contiene 100 partes de cobre y 11 de estaño. Su peso específico 8,673. El precio medio del que se emplea en la fundicion de piezas es de 5 reales 11 mrs. la libra; y del que se funden las gualderas de afuste, que es liga de desperdicios, 3 reales la libra. Sevilla año 1826. El *bronce bueno* se conoce en tener un color igual por donde quiera que se sierre. El *bronce malo*, en ser manchado: no han ligado bien entonces los dos componentes.

Cobre. Su peso específico 7,788. El cobre roseta de las minas de Riotinto, afinado á punto de martinete se vende por la Real Hacienda á 5 reales la libra. Para emplearlo en la fundicion de piezas de artillería ha de pasar por un nuevo afino en que merma de 8 á 10 p % y sube de precio á 5 reales 19 mrs. la libra. (Año de 1827.) La calidad precisa del cobre es la ductilidad.

Estaño. Peso específico 7,320. El precio medio del estaño afinado en el comercio de Cadiz durante el año de 1826 fue de 510 reales el quintal. El *buen estaño* ha de ser blanco y lustroso como la plata, tener bien marcado el olor y sabor particular que adquiere en frotándole, y crugir cuando se le muerde. El que no esté muy práctico en el conocimiento de metales facilmente será engañado si no se vale de quien lo entienda.

Hierro. Es el metal mas precioso que ofrece la naturaleza. Si las minas de hierro se volvieran de oro, nos moriríamos de hambre. Su peso específico 7,600. El hierro colado que hay en las municiones de artillería, nada vale. El de los cañones aun puede aprovecharse en municiones. El *buen hierro* batido es el que roto presenta en la fractura una fibra igual por todas partes, y semejante á la de una estaca tronchada. El *mal hierro* deja ver hojuelas blancas, brillantes, desiguales y mal ordenadas. Son infinitos los usos del hierro y sale ya de las herrerías en formas diferentes para varios usos. De uno con otro, valia el quintal en Barcelona en 1827, de 7 á 8 duros. Las mejores minas de hierro que hay en España son las de Vizcaya, y entre éstas, la de Somorrostro.

La bondad del hierro debe reconocerse no tan solo por las señales esteriores, que suelen fallar muchas veces, sino tambien por otras que no tienen fallo, tales como el crédito de la herrería de donde procede y el probarle al fuego, martillo y lima. Lo mismo puede decirse del acero.

En Navarra hay abundantes minas de hierro, de las cuales se ha surtido y surte la fábrica de municiones de hierro colado de Orbaiceta. Las hay en Arrullandieta, en Oroz, y en Egüi. Ultimamente se han descubierto otras en los montes de Roncesvalles que aparecen muy abundantes, presentándose la mena ya en masas, ya en filones, de muy buena calidad. Habiendo hecho ensayo del producto de dicha mena con algunas muestras ha dado del 35 al 40 por ciento. El porte de la mena de estas minas á la fábrica será menos costoso que de Arrullandieta porque se hallan á un mismo lado de la cordillera.

El porte del quintal de mena desde Egüi á Orbaiceta suele ser de 5 á 6 reales.

El quintal macho de mena de Arrullandieta cuesta $8\frac{1}{2}$ reales. El de Oroz á $10\frac{1}{2}$ reales.

La carga de carbon de los montes inmediatos desde $5\frac{1}{2}$ á $6\frac{1}{2}$ reales.

De los fondos destinados á la fábrica de Orbaiceta hay que abonar anualmente al Cabildo eclesiástico de Roncesvalles 492 reales por la cesion que hizo al Rey de los montes de Ayescua y ciertos aniversarios que deben pagarse.

En Lugros y Jerez, pueblos situados al pie de la Sierra-nevada, en el reino de Granada, hay ferrerías de buen hierro; pero estan mal administradas y apenas dan metal para surtir los pueblos inmediatos. El método de tratar el mineral es semejante al que emplean en Vizcaya, pero con mas defectos.

En el Pedroso, reino de Sevilla, se está planteando una ferrería con

altos hornos. El hierro de ella es tan bueno como el de Lugros y Jerez pero no tanto como el de Marbella. El Pedroso está situado á orillas del rio Huesma, confluente del Guadalquivir, y tiene cerca las minas de carbon de piedra de Villanueva del Rio, donde cuesta el quintal de carbon de $1\frac{1}{2}$ á 2 reales. En la actualidad podria surtir de hierro colado al precio de 25 á 30 reales quintal.

La ferrería de la Concepcion se halla situada legua y cuarto al Oeste de Marbella, en la cañada por donde corre Rio-verde, en la ribera derecha de dicho rio, á la distancia de media legua del mar, á legua y un cuarto de Istan, á 4 leguas de Estepona, y á 6 de Ronda.

En esta ferrería se funde el mineral de hierro magnético en alto horno con castina, pizarra arcillosa, y carbon vegetal: el hierro fundido se moldea en *goas* (prismas de 6 á 8 varas de largo, su base un trapecio de medio pie de altura). Las goas se conducen á los hornos de afinacion, en ellos se funden por pequeñas porciones, y se afinan tomando el hierro afinado la figura de una esfera irregular, ésta se conduce á un yunque sobre el que bate un martillo movido por agua, y por su accion la esfera se reduce á un prisma de 6 pulgadas de cuadratura, y despues á otros mas pequeños de 2 pulgadas de lado (llamados *vergajones*): por este medio el hierro fundido se convierte en hierro dulce y maleable. Cuando se quiere refinar este hierro se meten los bergajones en un horno de reverbero alimentado con carbon de piedra y permanecen en él hasta el albo principio de fusion, se sacan en este estado, y se estiran entre cilindros de hierro colado movidos por agua, con tal rapidez que en medio minuto pasa seis, siete y mas veces, y queda reducido á barras cuadradas, redondas ó planas á voluntad. El hierro producido de este modo es muy fibroso, muy maleable, muy dulce y muy flexible, y por tanto á propósito para la construccion de cañones de fusiles y demas armas de fuego.

El hierro se vende en dicha ferrería desde 22 hasta 33 reales arroba, segun sus dimensiones y su estado de afinado ó refinado: el carbon cuesta á 2 reales arroba el de pino y el de breña, pero estos carbones se hacen en montes criados á la casualidad, y que no se reponen, y por tanto dentro de poco escasearán y se venderán caros: el acero hay que traerlo del estrangero.

Los transportes por mar serian fáciles, pero por tierra serian muy costosos, y aun imposibles en algunas épocas del año.

Cuesta mas llevar á Ronda una arroba de hierro de la ferrería de la Concepcion, que conducir dos arrobas de hierro desde la misma ferrería á Sevilla.

Desde esta fábrica se puede transportar á Sevilla por un real cada arroba.

Hoja de lata. No es otra cosa que el hierro en planchas muy delgadas y lisas con un baño de estaño. Sale de las fábricas en cajones que contienen cada uno 225 latas, y costaban en Barcelona en 1827 desde 18 á 22 duros cada uno. La *buena hoja de lata* ha de ser flexible de igual espesor y lisa.

Plomo. Su peso específico al natural es de 11,828. El *buen plomo* pesa mucho, es muy docil, y batido en frio se reduce á hojas muy delgadas sin abrirse. El *mal plomo* tiene calidades opuestas. El coste de cada quintal á precio de comercio en Barcelona era de 80 reales en 1827. Merma, segun su calidad, al hacer balas de fusil hasta un $2\frac{1}{2}$ ó 3 p.º y deja de escorias un 7 p.º La pérdida total, de que absolutamente no ha de pasar, no empleándolo muy malo, es de 9 á 10 p.º Las escorias las compran los alfareros y suelen pagar á 6 pesetas el quintal. En Linares, reino de Jaen, hay minas de plomo antiquísimas.

Zinc. Peso específico 7,190. Es un metal bastante duro y elástico, pero de poquísima tenacidad. En aligacion con el cobre forma lo que se llama *laton*, y se aplica en artillería á las guarniciones de las armas de chispa y blancas como son abrazaderas, cantoneras..... en los fusiles; guarniciones, conteras..... en las espadas y sables. Es menos fusible que el estaño, no tiene afinidad con el azufre, y sí mucha con el cobre. Precio corriente en Barcelona en 1828, 280 á 300 reales el quintal.

La liga del laton para guarniciones de caja de fusil estaba fijada en Francia el año de 1812, á 72,80 partes de cobre de roseta, 26,62 de zinc, y 0,58 de estaño sobre 100. En 1817 se fijó tambien, sobre 100 partes, á 80 de cobre de roseta, 17 de zinc, y 3 de estaño. En España tomamos tambien estas dosis últimas, deslumbrados acaso con el lenguage químico de los franceses, y nuestro laton salió muy malo; por lo cual en mayo de 1830 tuvimos que volver á nuestra aligacion conocida de 75 partes de cobre de roseta y 25 de zinc, sobre 100.

MINAS.

Son invencion del español Pedro Navarro, que floreció en tiempo de los Reyes Católicos y de Carlos V. Estan á cargo de los ingenieros.

Las grandes galerías de minas hechas de fábrica deben tener de vano 7 pies en alto y $3\frac{1}{2}$ en ancho.

Las galerías ordinarias encofradas, $5\frac{1}{2}$ pies en alto, y los mismos $3\frac{1}{2}$ en ancho.

Los ramales, $2\frac{1}{2}$ pies en alto, y de 3 á 4 pulgadas mas en ancho.

En toda mina es conveniente situar los hornillos á derecha ó izquierda del ramal.

El trabajo de un minador se oye á 17 brazas de distancia debajo de tierra, y si golpea en madera á 23.

Una brigada de 4 minadores, de los cuales el uno cava, el otro recoge las tierras y las carga, y los otros dos las sacan, y alternan en el diverso trabajo, puede poner un marco y encofrar 3 pies en 4 horas ó hacer un pozo de 20 pies en 24 horas.

En las grandes galerías que no tienen corriente de aire (que son

las que no tienen un pozo á cada estremo) falta la respiracion á 29 brazas; en las galerías ordinarias á 23; en los ramales á 17.

El diámetro superior de la escavacion que produce la voladura de una *mina ordinaria* en un terreno mediano, es igual á dos veces la línea de menor resistencia: en una *mina sobre-cargada* llega á ser como 6 veces: en un *globo de compresion*, como 8.

La solidez de la escavacion de una mina es igual al doble del cubo de la línea de menor resistencia, restando de esta cantidad $\frac{1}{12}$.

Cantidad de pólvora necesaria para cargar las minas segun la naturaleza de los terrenos.

NATURALEZA DE LAS TIERRAS.	Peso de un pie cúbico francés.	Cantidad de pólvora para volar	
		un pie cúbico.	*una toesa cúbica.*
Tierra comun.	95 *lib.*	1 *onz.*	$13\frac{1}{2}$ *lib.*
Arena fuerte.	124	$1\frac{1}{9}$	15
Tierra gruesa, mezclada con arena y casquijo ó grava.	130	$\frac{8}{9}$	12
Arena húmeda.	132	$1\frac{1}{6}$	$15\frac{3}{4}$
Tierra mezclada con cantos.	133	$1\frac{1}{4}$	$16\frac{14}{16}$
Arcilla ó greda mezclada con toba.	139	$1\frac{3}{8}$	$18\frac{9}{16}$
Tierra crasa y de miga, mezclada con guijarros.	160	$1\frac{1}{2}$	$20\frac{1}{4}$
Peña viva.	160	2	27
Mampostería reciente.	»	$2\frac{1}{6}$	$29\frac{1}{4}$
Mampostería sentada y antigua. . .	»	$2\frac{5}{8}$	$35\frac{7}{16}$

Las dimensiones de esta tabla se dejan francesas, porque su simple reduccion matemática, sin la observacion física (de que carezco) no daria sino resultados muy gratuitos; pero en la práctica puede tomarse una medida por otra, sin que, si hay algun error, deba atribuirse á este solo motivo. En materia de minas no hay cálculo seguro. Muchos esperimentos nos guiaran con aproximacion cuando se hagan.

Se encuentran en muchos autores las dos fórmulas siguientes para hallar el número de libras de pólvora necesarias para la carga de una mina ordinaria y sobrecargada; pero yo observo (habla Gassendi) que estas fórmulas son poco útiles, porque no son relativas mas que al solo caso de un terreno ordinario, teniendo que hacer cálculos ulteriores para deducir la carga en cualquier otro terreno. Es pues mas sencillo *buscar la solidez de la escavacion que se quiere obtener y multiplicarla por el número de la tabla correspondiente á la naturaleza del terreno que se quiere hacer volar.*

1.ª *fórmula.* El número de libras de pólvora para la carga de un hornillo es igual al cuadrado de la línea de menor resistencia reducida á pies, suprimiendo la cifra de la derecha y multiplicando las restantes por la misma línea espresada tambien en pies.

2.ª *fórmula.* El número de libras de pólvora para la carga de los globos de compresion es igual al producto del número de pies de la línea de esplosion (séxtupla de la de menor resistencia) multiplicado por 300.

La pólvora puede ponerse en los hornillos, en un cajon, ó en sacos terreros que se rompen á propósito al ponerlos, á fin de que se derrame alguna pólvora entre ellos.

Las *salchichas* tendrán el diámetro menor de un huevo de gallina. Se les pondrá la pólvora de modo que queden bien llenas pero no apretadas.

Cuando se ha de dar fuego á varios hornillos á la vez deberán ser iguales las salchichas desde el parage en que tocan á la pólvora de la carga hasta el á que van á reunirse: para lo cual se advertirá que un recodo formado por la salchicha equivale á tres pulgadas mas de distancia.

El *atraque*, en general, debe ser igual á dos veces la línea de menor resistencia. Se obtiene el mismo efecto con los $\frac{2}{3}$ del atraque aumentando la carga $\frac{1}{4}$: con $\frac{1}{3}$ del atraque, aumentando la carga $\frac{1}{2}$: y sin atraque, doblando la carga.

La conmocion horizontal causada por la voladura de una mina ordinaria se estiende mas que la escavacion en $\frac{1}{2}$ de la línea de esplosion; en tanto como la línea entera en las minas sobrecargadas; y tanto como $\frac{1}{2}$ de la misma línea en sentido vertical.

MORTEROS.

Los primeros conocidos en España fueron los puestos contra Ronda cuando la sitiaron los Reyes Católicos el año de 1484. Los actuales se hacen de bronce aligado con 100 libras de cobre y 8 de estaño, y se funden en hueco. Se reconocen por medio de los instrumentos conducentes y se prueban con 3 disparos hechos con toda la pólvora que cabe en su recámara y la bomba llena de tierra, apuntados por 45° y cebados con estopin. Las cavidades en el ánima que escedan de $3\frac{1}{2}$ líneas de profundidad y 14 de anchura, constituyen inútil un mortero. A menos boca en igual profundidad, mas inútiles. (Véase *Cañones*.)

Los morteros en los almacenes se tienen boca abajo. Los mayores que se han usado tenian 18 pulgadas 4 líneas francesas de calibre (21 pulgadas 4 líneas 5,77 puntos castellanos). Su recámara en forma de pera. Se cargaban con 12 libras de pólvora. La bomba pesaba 490 libras y se cargaba con 48 libras de pólvora. Estas bombas se llamaban *Cominges*.

Dimensiones principales, peso &c. de los morteros de á.	CILÍNDRICO. 14				CÓNICOS. 14				12				7				MORTERETE de probar pólvora de á 7			
	Pies......	*Pulgad.*	*Lineas...*	*Puntos..*	*Pies......*	*Pulgad.*	*Lineas...*	*Puntos..*	*Pies......*	*Pulgad.*	*Lineas...*	*Puntos..*	*Pies......*	*Pulgad.*	*Lineas...*	*Puntos..*	*Pies......*	*Pulgad.*	*Lineas...*	*Puntos..*
Longitud total.	3	3	»	2	3	2	7	3	2	8	8	1	1	5	8	11	1	4	3	3
Longitud del ánima, inclusa la recámara.	2	7	5	9	2	6	»	8	2	»	6	11	1	2	4	3	1	1	1	5
Longitud de la recámara.	»	10	5	11	»	9	»	5	»	6	10	7	»	3	9	9	»	2	9	10
Diámetro del ánima.	1	1	11	11	1	1	11	11	»	11	9	8	»	7	2	»	»	8	2	10
Diámetro mayor de la recámara, que es el superior.	»	5	2	11	»	10	7	6	»	8	11	4	»	5	2	»	»	2	1	8
Diámetro menor de la recámara, que es el inferior.	es igual, pues es cilíndrico.				»	5	9	4	»	5	3	1	»	2	8	8	es igual, pues es cilíndrico.			
Espesor de metales al rededor de la recámara.	»	5	9	11	»	6	11	11	»	6	1	5	»	2	4	»	»	1	8	1
Espesor de metales al rededor de la caña.	»	3	2	6	»	4	4	6	»	4	1	»	»	1	5	6	»	1	»	5
Longitud de los muñones.	»	5	9	11	»	6	11	11	»	6	11	11	»	4	8	»	Está fundido con plancha.			
Diámetro de los muñones.	»	8	8	11	»	9	3	11	»	9	3	11	»	3	6	»				
Pesos en número redondo que se hallan en los autores. . . . . *libras.* . .	........2200.				2700.				1900.				200.				200.			
Pesos tomados por un término medio de varias fundiciones ejecutadas en la de Sevilla hasta 1827. . . . . *libras.* .	.... 2264.				2765.				1885.				»				190.			
Coste sin la mano de obra, arreglado á estos pesos dicho año. . . . . *reales.* .	...... 12152.				14720.				10329.				»				1011.			
Coste estimativo contando la mano de obra. . . . . *reales.* . .	...... 13600.				16600.				11300.				»				»			
Número de hombres necesario para servirlos.	...... 8 *lo mas*......... ...... 5 *lo menos*........				*idem*.... .... *idem*...............				*idem*............... *idem*...............				4.				»			
Son menester para suspenderlos cuerdas de. . . . . *lineas.* .	.... 24.				24.				20.				6.				6.			

Aunque el morterete tiene menos espesor de metales que el cónico de á 7, pesa tanto como él por la plancha. La bombeta del morterete pesa 63 $\frac{9}{10}$ libras.

Morteros de plancha. Aunque ya no se funden se encuentran varios en las plazas. Su calibre es de á 14. La recámara esférica. Pesan hasta 8500 libras.

Morteros cilíndricos de á 12. Se encuentran muchos. Pesan á 2050 libras. La construccion de los antiguos difiere de la de los actuales de á 14 cilíndricos en que estos llevan los muñones mas adelantados y en aquellos forman los dos muñones un cilindro seguido, pegado á la parte esférica del culote, lo mismo que los pedreros. Otros hay que tienen los muñones como los actuales.

Morteros de á 10. Tambien se conservan muchos cilíndricos. Pesan 1200 libras.

Mortero del boliche. Dicho asi sin duda por su semejanza con las piezas de este juego. Invencion del General francés La-Martilliere. Está fundido con plancha: tiene $\frac{1}{2}$ calibre de ánima, y el fogon va á pasar á $\frac{1}{3}$ del fondo de la recámara. Uno de estos morteros de 9 pulgadas arrojó una bomba de 60 libras á 400 toesas (466 brazas). Parece una pieza cómoda y ligera pero no está adoptada. ¿Podrá pues recortarse el ánima de cualquier mortero?

Mortero Cochorn. Llámanse del calibre de á 16 y 8. El verdadero calibre del de á 16 es de 5 pulgadas 4 líneas francesas (6 pulgadas 2 líneas 7,35 puntos castellanos). Su carga 13 onzas. El calibre de los de á 8 es de 4 pulgadas 10 líneas francesas (5 pulgadas 7 líneas 7,41 puntos castellanos). Su carga 9 onzas. El alcance de 450 á 550 brazas.

Los franceses tienen morteros cilíndricos de á 10 pulgadas (12 nuestras) para *grande alcance* y para *corto alcance*, que no difieren entre sí mas que en la capacidad de la recámara y en el espesor de metales.

Los morteros que nosotros llamamos *cónicos*, por la figura de su recámara, son los que los franceses llaman *á la Gomer*, del nombre de su inventor. Sirva esta noticia para no confundirse.

Mortero con pollos (à perdreaux). Hácia fin del siglo XVII se usó este mortero. Era de 9 pulgadas y estaba rodeado de 13 pequeños morteros, que cada uno arrojaba una granada. Su peso 250 libras. Se cargaba el mortero de en medio con media libra de pólvora, y con muy poca todos los demas de al rededor, los cuales tenian cada uno un fogon que comunicaba con el ánima del del centro. La bomba y las granadas salian juntas y alcanzaban de 233 á 280 brazas. No creo los haya habido en España, ni es menester: mucha complicacion y poca utilidad: una pollada causa el mismo efecto.

Mortero escavado en el terreno. Refiérese en el *Tratado de Artillería* del prusiano Deker que los suecos en el sitio de Rochstein, el año de 1623, hicieron una escavacion en el camino cubierto de figura de mortero con una pequeña cavidad en el fondo á modo de recámara, y que se sirvieron de esta estraña boca de fuego para tirar piedras á la

plaza, El ánima de dicho mortero estaba formada por un tonel sin fondo !!! Le daban fuego como á una mina por medio de salchicha, y tambien por la boca. Otro mortero como este dice que construyeron los ingleses en Gibraltar durante el último sitio de 1782, abierto en peña viva y dispuesto para ser cargado con 100 libras de pólvora, pero no llegaron á hacer uso de él temiendo que les hiciese á ellos mas daño que á los buques españoles contra los que se preparaba. En mi juicio fueron muy prudentes los ingleses. Parece que en Francia se trató de sacar partido de esto y se hicieron pruebas en el *polígono* de Auxonne en el verano de 1784, cuyo resultado ignoro. Al ver que un simple barreno con dos ó tres onzas de pólvora, si se atraca, divide un enorme peñasco en varios pedazos, y aunque no se atraque le hiende si no le divide del todo y desfigura lo cilíndrico del barreno, parece demasiada aficion á lo ingenioso en Deker decir que es lástima no nos quedasen detalles de tan bizarra invencion.

Menos inútiles que esto eran sin duda los cañones de madera, hechos de troncos de árboles vacíos, encordados todo al rededor y embreada la cuerda, que se construyeron en Igualada (Cataluña) el año de 1808 para situarlos en el Bruch y oponerse á la marcha de la division francesa Chabrán, que pretendia comunicarse con el cuerpo que sitiaba á Zaragoza, y sin embargo no me habia atrevido á sentir la pérdida de los detalles de su construccion, como cosa que pudiese interesar los progresos del arma, pues esto solo sirve para exaltar á un pueblo hasta el punto que se exaltó en Cataluña y en aquella ocasion misma en que Chabrán fue derrotado por los solos paisanos llenos de confianza en sus cañones de madera.

NOTICIAS CURIOSAS.

El *hielo* de $1\frac{1}{2}$ pulgadas de grueso sostiene un infante: el de $2\frac{1}{2}$ pulgadas un caballo con su ginete: el de 14 pulgadas un cañon de á 24 sobre su cureña.

Una *barca* de puente militar de 38 pies de larga y $7\frac{1}{2}$ de ancha, hecha de pino, pesa 47 quintales. Vacía cala 12 pulgadas: con el pavimento dentro, que se compone de 7 viguetas y 24 tablones, 14 pulgadas: armado el puente, 14 pulgadas: al paso de un cañon de á 24 con el ganado y sirvientes, 26 pulgadas.

Un *ponton* de 21 pies de largo y 6 de ancho pesa de 22 á 33 quintales. Vacío cala 7 pulgadas: con el pavimento dentro, que consta de 6 viguetas y 16 tablones, 9 pulgadas: armado el puente, 9 pulgadas: al paso de un cañon de á 12 con su ganado y sirvientes, 18 pulgadas.

El *coste de los tiros de artilleria* mueve la curiosidad de muchos, y apenas hace económico á alguno. Quiero decir, en las conversaciones

se pondera, por ejemplo, lo que cuesta una bomba en el aire, y cuando es menester tirar una, suele exigirse de los Oficiales de artillería que tiren muchas. Para que á los que tal exigen se les pueda manifestar lo que malgastan, y en caso necesario hacerlo reintegrar, sirve la siguiente tabla. En ella se cuenta con el precio de los materiales por el que tenian en 1827, y entran, la pólvora, bala, saleros, fajas, saquetes, bombas, espoletas &c., cada cosa en su lugar; mas no se calcula con lo que pierden las cureñas, juegos de armas &c. por ser muy dificil asignarlo. La pólvora se cuenta por un tercio del peso de la bala en los cañones, y en los morteros y obuses con la señalada en la carga ordinaria.

COSTE DE LOS TIROS.	*Reales.*
De cañon de á 24	58
De á 16	39
De á 12 con bala suelta	29
De á 12 con bala ensalerada	31
De á 8 con bala suelta	19
De á 8 con bala ensalerada	21
De á 4 con bala ensalerada	12
De mortero de plancha	251
De á 14 cilíndrico y cónico con bomba	203
De á 12 idem	125
De á 10 idem	82
De á 9 idem	71
De obus de á 9 con granada	92
De obus de á 7 idem	40

Campanas. Asi se llamaba antiguamente el derecho que los artilleros tenian á las campanas y demas utensilios de metal que se encontraban en las plazas conquistadas, siempre que se hubiese empleado artillería en sitiarlas. Quién concedió este derecho, ni en qué razon se funda, no lo sé; y lo que pongo en seguida tampoco satisface, pero alimenta la curiosidad. El antiguo y célebre Saint-Remy dice: "Cuando se toma una plaza contra la cual se ha hecho uso de la artillería, es costumbre obligar á los habitantes á redimir por dinero las campanas de las iglesias y los utensilios de cobre ú otros metales que se encuentran en la ciudad, lo cual se llama las *Campanas*. Todo lo que importa este derecho pertenece al Gefe superior de artillería, el cual, sin embargo, tiene á bien algunas veces no reservarse sino una cierta suma que no está detallada, dejando el resto para su segundo, para el Comandante de la artillería del sitio y para los Oficiales que han servido en él." Este derecho de costumbre fue cayendo en abandono hasta que Napoleon lo puso otra vez en práctica el año de 1807, cuando tomó á Dantzig. Se dieron de su orden las campanas á la artillería y la ciudad las rescató. Los zapadores y minadores fueron conprendidos en las tropas de artillería, y recibieron:

	Francos.
El General de division.	
El General de brigada.	4000
El Coronel.	2000
El Gefe de batallon	1200
El Capitan.	600
El Teniente.	300
El Sargento 1.º.	100
El Sargento 2.º.	25
El Cabo.	18
El Artillero.	12

La mitad de cada suma se dió á los grados correspondientes de los auxiliares y del tren. Por decreto de 22 de setiembre de 1810 (de Napoleon) se determinó la distribucion en número de partes, así:

	Partes.
Al General de division.	16
Al de brigada	12
Al Coronel.	8
Al Gefe de batallon.	4
Al Capitan	2
Al Teniente.	1
Al Sargento 1.º, conductores, y guarda-parques. . .	8
Al Sargento 2.º.	4
Al Cabo.	2
Al Artillero.	1

El Comandante del tren de sitio tiene las partes que le tocan por su grado y 20 mas. Para determinar el importe de cada parte se divide el total en dos partes, una para los Oficiales y otra para la tropa y empleados. En esta parte tienen la mitad los auxiliares, y el tren; y los zapadores y minadores se cuentan como parte de los artilleros. Estas noticias no pueden servir por sí solas á alegar el derecho: se necesita para ello una resolucion del legítimo Soberano, y nunca podrá ejercerse sobre plazas nacionales reconquistadas de estrangeros. *Véase este asunto tratado mas estensamente en el* Memorial histórico de la artillería española, *publicado en* 1831.

Trazar talleres. El taller de carreteros y demas trabajadores en madera necesita á razon de 3 brazas cuadradas por hombre: el de herreros, 10 brazas cuadradas por fragua.

Escalas de asalto. Su altura se determina por la del muro, contando $\frac{1}{4}$ de esta que debe quedar separada del pie. Las roldanillas que deben tener en los estremos superiores han de estar forradas de fieltro, ó sea sombrero, para evitar el ruido.

Torpedo ó *torpilla.* Este es el nombre de un pez de mar, que nosotros llamamos *trimielga*, y los franceses le dan á la máquina infernal marítima inventada por el inglés Roberto Fulton para hacer volar los bajeles que estan en el agua. Aunque no esté probado su buen efecto por repetidas esperiencias, merece estenderse tan ingeniosa invencion. Otro perfecciona, despues que uno inventa. Esta máquina se compone de un gran bote cilíndrico de cobre, capaz de contener 100 ó 200 libras de pólvora, unido á una caja de abeto ó pino llena de corcho, de suerte que entre las dos pesen 15 ó 20 libras menos que igual volumen de agua. Al bote de la pólvora se une con tornillos una cajita donde se contiene una llave de fusil, la cual se amartilla por medio de una palanca ahorquillada que sale de la misma cajita, y tocando al estremo de esta palanca cae el gatillo y da fuego á un cebo que por un trozo de cañon de fusil comunica con la masa de la pólvora. Lo ahorquillado de la palanca sirve para que tropiecen con ella mas pronto. La *torpilla* se mantiene entre dos aguas á la profundidad conveniente por medio de un peso de 50 ó 60 libras, suspendido del bote de la pólvora, del lado opuesto al de la llave. Una ancla pequeña unida á este peso impide que la máquina sea arrastrada por la corriente. Pasa un buque, tropieza en la palanca &c. Fulton refiere dos pruebas hechas con 180 libras de pólvora que rompieron en dos trozos unos brickés de 200 toneladas. Asi, diseminando estas máquinas en una rada, se defenderian puntos determinados. A esta primera invencion añadió Fulton la de adaptar á su máquina movimientos de relojería que limitan su efecto á un tiempo determinado, fuera del cual se les puede retirar, cambiar de posicion &c. sin riesgo propio. Todavia quiso y trabajó mas para dar direccion á su máquina y volar buques anclados ó á la vela. Para ello se aplica al bote de la pólvora un coginete de corcho lleno de agujeros, de suerte que toda la *torpilla* no pese sino 2 ó 3 libras mas que el agua, y se deja colgada de una caja flotante de pino llena de corcho, y á una profundidad igual á lo que cale el buque que se intenta volar. Se ata una cuerda delgada á la caja flotante y otra al bote de la pólvora que tengan de largo 23 ó 24 pies, y que se reunan á otra tercera de 40 á 60 pies lo mas. A un estremo del bote de la pólvora está la cajita con la llave, la cual sujeta al movimiento de relojería no se desamartilla sino á un tiempo determinado que empieza á correr desde que se quita una gopilla ó sea tornillo de relojero que tiene por fuera, valiéndose de un cordel á que debe estar atada. El todo se dispone en la proa de una lancha, y el cabo suelto de la cuerda á que van atadas las otras dos del bote y la caja, se ata por la parte atrás de las lengüetas de un arpon, haciendo un empalme. Este arpon es una pieza de hierro de 28 á 30 pulgadas de largo y 7 líneas de diámetro: tiene por un lado varias lengüetas á manera de flecha y por el otro acaba en un cilindro de 14 líneas de diámetro que es el del ánima de un trabuco con que se dispara. En la barra del arpon hay una sortija corrediza por la cual pasa la cuerda larga manteniéndose paralela á la longitud de aquel. La chalupa se avanza al bu-

que atacado hasta los 40 ó 60 pies, segun es de larga la cuerda, dispara el arpon con el trabuco, y se retirá. La *torpilla* cae al agua: la gopilla ó tornillo de relojero se quita tambien al apartarse la lancha, pues que á ella ha de estar atada la cuerda que se dijo, y empieza el movimiento de relojería: la corriente, si el buque está anclado, ó su movimiento si está á la vela, arrastran la *torpilla* debajo de él, y al tiempo determinado vuela &c. Tanta complicacion, y en el mar, está sujeta á mil dificultades: por eso no lo he puesto entre las prácticas corrientes, sino entre las *noticias curiosas.*

Lanadas. Las mejores zaleas para ellas son las de carneros muertos en diciembre, enero y febrero.

Carbon de piedra, carbon mineral, carbon fosil, hornaguera, que todo es uno. Lo tenemos muy bueno y esperimentado ya en varias partes de España, de que habla la última edicion del Morla. Á esta noticia se puede añadir la de las esperiencias hechas por una brigada de Oficiales del primer Departamento del Cuerpo en 1805. Se fabricaron dos herrages completos para cureñas de obus de á 9, el uno con carbon de pino y el otro con hornaguera ó carbon de piedra de las minas de Langreo, en Asturias; y contado el coste de jornales y carbon ascendió el del herrage con hornaguera á.......... 2513 rs. 30 mrs.

El del herrage con carbon de pino á..........	3229	17
Ahorro en la hornaguera..........	715	20
Se construyeron otros dos herrages para cureñas de costa de á 16, y resultó con el carbon de piedra..........	1702 rs.	8 mrs.
Con el de pino..........	2132	17
Ahorro en la hornaguera..........	430	9
Idem un cañon de fusil y otro de carabina con cada uno de los dos carbones, y resultó:		
Con el de piedra..........	323	
Con el de pino..........	324	29
Ahorro en la hornaguera..........	1	29
Idem se trabajó en 20 fraguas del taller de herrería durante una semana con carbon de pino, y costó..........	3090	
Otra semana con el de piedra..........	2061	8
Otra idem con pino y piedra por mitad..........	2187	18
Otra idem con $\frac{2}{3}$ piedra y $\frac{1}{3}$ pino..........	2150	32

El carbon de piedra costaba á 15 rs. 13 mrs. el quintal, y el de pino á 15 reales la *medida* catalana. Se examinaron despues los herrages con la lima y el martillo y se dieron por buenos. Se hicieron en seguida pruebas de resistencia, haciendo 10 disparos sobre solera, y carga de $8\frac{1}{2}$ libras de pólvora con los obuses de á 9 montados en las ureñas del her rage nuevo, y los cañones de fusil y carabina con las

pruebas de ordenanza. La Brigada encontró el herrage de muy bue servicio, y opinó por el uso de la hornaguera; y mejor reduciéndolo á *Coak* que es carbonizarlo por el método de la leña comun, ó bien por destilacion &c. Los obreros temen perder la salud trabajando con hornaguera: no sé si es temor fundado: deberia averiguarse. Tambien subsiste la opinion de que pone agrio el hierro, y por eso nuestros obreros dicen que es agrio el hierro inglés: la prueba citada no lo confirma.

Bomba de Tolon. Se fundió en 1688. Era ahuevada, de diez pies de París de diámetro mayor y cinco de diámetro menor, con seis pulgadas de espesor. Contenia 8000 libras de pólvora é iba empotrada dentro de un buque, preparado al intento de destruir con él el puerto de Argel. Tan disparatada invencion no tuvo efecto.

Máquina infernal. Dióse este nombre estupendo á unos buques de construccion á propósito para llenarlos de pólvora y fuegos artificiales y destruir con ellos los puertos enemigos, asi como con los *brulotes* se intentaba destruir las escuadras. Los ingleses los pusieron en práctica contra Amberes, Dunkerque y Saint Maló. El destinado contra este último puerto no se pudo encender con sus cebos y necesitaron pegar fuego al buque para que se incendiase: aun asi voló solo una parte y la otra no. Era un buque de tres puentes que en la bodega llevaba arena, en el primer puente 20000 libras de pólvora, en el segundo 600 bombas incendiarias y carcasas, en el tercero 50 barriles con aros de hierro llenos todos de fuegos artificiales, y sobre cubierta una gran cantidad de artillería vieja. El efecto producido por tan dispendiosa máquina fue romper algunos vidrios y matar al que la dió fuego.

NUDOS.

Nudo comun. Para formarlo se cruzan los estremos de la cuerda: se hace pasar el uno de ellos al rededor del otro: se cruzan segunda vez inversamente, y se pasa el estremo por el anillo que resulta de las dos operaciones. Se tira y se aprieta.

Nudo de tejedor. Se dobla el cabo de una de las dos cuerdas en la mano izquierda quedando los dos hácia arriba: se introduce el estremo de la otra cuerda por el anillo que forma la primera, y se rodean con él los ramales que estan en la dicha mano, volviendo á entrar por el anillo en sentido inverso que la primera vez. Se tira por ambas partes.

Nudo de pescador. Se forma haciendo un nudo sencillo en uno de los cabos de la cuerda: se pasa por él el cabo de la otra que se quiere unir, y se hace en él otro nudo. Se aprietan ambos.

Nudo de barquero. Se hacen con el estremo de la cuerda dos anillos, uno con cada mano, en figura de un 8: se coloca el uno sobre el otro de modo que los cabos queden en medio y en direcciones

opuestas. Por este doble anillo se hace pasar la grua de la cabria, piquete &c.

Cuando convenga hacer este nudo al rededor de un arbol ú otra cosa que tenga cabeza inaccesible, se dará una vuelta al rededor de lo que sea con el cabo de la cuerda pasándole por debajo, y en la misma direccion se vuelve á dar otra pasándole por encima é introduciéndole entre las dos vueltas.

Nudo aleman. Se hace formando un anillo con el cabo de una cuerda: se pasa dicho cabo por dentro y volviéndolo sobre sí, se rodea unas cuantas veces. Dura este nudo mientras tiran de la cuerda.

Nudo de galera ó lazada escurridiza. Se hace un anillo con el estremo de la cuerda, y por él se pasa dicho estremo de suerte que forme otro segundo anillo: se tira del primero y se engancha del segundo.

Nudo con el garrote. Cuando se forma el nudo comun, si las cuerdas son gruesas se hace preciso apretarlas con un garrote, pero tanto se aprietan, especialmente si se mojan, que es menester luego cortarlas. Para evitar esto se aseguran los cabos sin nudo del modo siguiente. Se forma un anillo con el estremo de una de las cuerdas, y se pasa un garrote por él: se tira firme del otro cabo de cuerda y se rodea con el que tiene el garrote: se asegura este con una cuerda pequeña y todo queda firme; no siendo preciso para deshacerle mas que desatar la cuerda que contiene el garrote.

Modo de deshacer los nudos. Se introduce por entre las cuerdas que los forman un punzon de madera fuerte: se mueve en todas direcciones: se hace fuerza de los dos ramales hácia el nudo.

Empalmar las cuerdas. Se deshacen los cabos que se van á unir como cosa de un pie: estos cabos se adaptan de modo que los ramales derechos de cada uno se estiendan sobre la cuerda á que pertenecen los otros, y haciendo unos agujeros en las cuerdas con un *empalmador*, que es una aguja de espartero recta y puesta en un mango, se pasan los ramales por ellos hasta tres veces, cuidando cada vez que se pasen de adelgazarlos, á fin de que el resalte del empalme se pierda insensiblemente. Esto lo llaman los franceses *empalme á la española:* ellos no adelgazan los ramales. Su método es mejor, pues quedan mas fuertes para cuando no ha de pasar la empalmadura por poleas &c., pero peor cuando es necesario que pase; y como haciendo la adelgazadura con cuidado pierde poca fuerza la cuerda, tengo por mejor y mas curioso nuestro método. Hecho el empalme se configura bien con un mazo.

OBUSES.

El *obus* es el nombre de una boca de fuego tomada de los holandeses que la llaman *Aubitz.* Los franceses les tomaron los primeros en la primera batalla de Nerwinde el año de 1693. Nosotros los co-

nocemos desde el siglo XVI, y los llamábamos trabucos, como á los morteros. Despues nos hemos estrangerado como en todo. (Véase el *Memorial histórico.*) Son de bronce aligado como en los cañones, y se funden en sólido. Se reconocen como los cañones, y se prueban con tres disparos apuntándolos por 15° de elevacion y con toda la carga que cabe en la recámara. Se dan por inútiles en teniendo los mismos defectos que los morteros, y se colocan como ellos en los almacenes.

Dimensiones principales, peso &c. de los obuses de á.	9				7			
	Pies.......	*Pulgadas.*	*Lineas.....*	*Puntos.....*	*Pies.......*	*Pulgadas.*	*Lineas......*	*Puntos.....*
Longitud desde la faja alta inclusive....	4	»	7	6	2	9	2	9
Longitud del ánima inclusa la recámara..	3	8	3	0	2	5	8	9
Longitud de la recámara..............	1	1	9	6	»	8	1	11
Diámetro del ánima..................	»	9	3	11	»	7	2	3
Diámetro de la recámara..............	»	5	9	11	»	3	6	
Espesor de metales al rededor de la recámara..........................	»	6	7	3	»	3	10	8
Espesor de metales al rededor de la caña.	»	3	6	,	»	2	»	6
Longitud y diámetro de los muñones....	»	5	9	11	»	4	4	6
Pesos en número redondo que se hallan en todos los autores.......... *libras.*	2700.				700.			
Pesos tomados por un término medio de varias fundiciones ejecutadas en la de Sevilla hasta 1827............ *libras.*	2769.				733.			
Coste sin la mano de obra arreglado á estos pesos, el mismo año....... *reales.*	14701.				3902.			
Coste estimativo, contando la mano de obra......................... *reales.*	16600.				4400.			
Son menester para suspenderlos, cuerdas de.......................... *líneas.*	24.				12.			
Se necesitan para maniobrarlos y servirlos......................... *hombres.*	6.				10.			

Ocupan en batería como los cañones.

La longitud desde la faja alta esclusive hasta el estremo del cascabel viene á ser de siete pulgadas ocho líneas en el obus de á 9, y de cinco pulgadas en el de á 7.

OBUS FRANCÉS DE 24 CORTO.

	Pies.	Pulg.	Lin.
Largo del obus	3	7	»
Idem del ánima	2	4	»
Idem de la recámara	»	7	»
Diámetro del ánima	»	5	8
Idem de la recámara	»	3	»
Diámetro en la boca	»	9	6
Idem en el estremo menor de la caña	»	8	1
Idem en el mayor	»	8	7
Idem del segundo cuerpo	»	9	2
Idem del primero	»	8	6
Idem en la faja de la culata	»	9	4
Idem del cascabel	»	3	4
Idem del muñon	»	4	»
El fogon está adelantado	»	»	4
Peso del obus. . . . 283 *kilogramos.*			
El muñon está situado de suerte que su eje corta al de la pieza perpendicularmente á distancia de la boca	1	9	2

283 kilogramos equivalen á 615 libras 10 onzas 9 adarmes y 3 granos castellanos.

El obus cuyas dimensiones acabo de detallar es, si no me engaño, el que los franceses llaman *obus del año* 11. Posteriormente, hace seis años, han adoptado un nuevo género de obuses largos, del volumen de un cañon de á 12 el de á 7, y del de un cañon de á 8 el de á 24, á propósito para montarse indiferentemente en las cureñas modernas como si fueran cañones. He aquí sus

Dimensiones principales, carga de prueba, peso &c. de los obuses largos franceses que se nombran, y sus proyectiles.	OBUSES DE Á 6	24	12 de montaña.
	m	m	m
Diámetro del proyectil	0,163$\frac{1}{2}$	0,149	0,119
Diámetro del ánima	0,165$\frac{1}{2}$	0,151	0,120$\frac{1}{2}$
Idem de la recámara	0,121	0,106	0,083
Longitud del ánima comprendida la parte cónica que la une á la recámara	1,638	1,485	0,740
Profundidad de la recámara	0,145	0,130	0,070
Diámetro de la faja alta de la culata	0,350	0,310	0,190
Idem por lo mas grueso del brocal	0,275	0,252	0,175
Longitud total desde la parte atrás de la faja alta hasta el plano de la boca	1,885	1,715	0,860
Longitud desde la parte atrás de la faja alta hasta delante de los muñones	0,943	0,821	0,464
Distancia desde detrás de la faja alta al centro del fogon	0,105	0,106	
Idem desde el fondo del ánima al centro del fogon	0,020	0,020	0,010
Distancia entre las caras de los refuerzos de muñones	0,310	0,268	0,175
Diámetro de los muñones	0,119	0,104	0,068
Longitud de los mismos	0,102	0,090	0,060
Distancia del eje de los muñones al de la pieza tomada hácia la parte inferior del último	0,016	0,015	0,025
Peso de la boca de fuego	864 k	568 k	97,50 k
Idem del proyectil	11 k	7 k	
Carga de prueba (llena la recámara)	1,50 k	1 k	
Carga de guerra { grande alcance	1,50 k	1 k	
Carga de guerra { corto alcance	0,75 k	0,50 k	

Nosotros hemos fundido el año pasado de 1831 en Sevilla obuses de esta misma dimension para probarlos, como asimismo el *obus doble*, invencion del General Navarro, el cual se reduce á dos obuses cortos unidos por sus lámparas. Como las pruebas no estan hechas, nada puedo decir. Si se verificasen antes de acabarse esta impresion pondré un apéndice relativo.

TABLA *en que se manifiesta la relacion que existe entre los diámetros de las ánimas y sus respectivos proyectiles en los obuses de á 7 español corto y francés largo, el de á 24 y los cañones de á 24, y recíprocamente.*

	Pulg.	*Lín.*	*Punt.*
Diámetro de la bala de á 24, segun el calibrador.	6	4	3,17
Idem término medio de 12 granadas de á 24, fabricadas en Orbaiceta.	6	3	7,58
Escede el diámetro de las balas de á 24 en. .	»	»	7,59
Calibre del cañon de á 24, segun el calibrador. .	6	7	»
Idem del obus de á 24, segun los planos franceses, 151 milímetros.	6	6	0,44
Escede el calibre del cañon de á 24 en. . . .	»	»	11,56
Calibre del cañon de á 24, segun el calibrador.	6	7	»
Diámetro de su bala, segun id.	6	4	3,17
Viento de idem.	»	2	8,83
Calibre del obus de á 24, segun los planos franceses, 151 milímetros	6	6	0,44
Diámetro de su granada, segun idem, 149 milímetros.	6	5	0,03
Viento de idem.	»	1	0,41
Calibre del obus de á 24, segun los planos, 151 milímetros.	6	6	0,44
Diámetro de las granadas de á 24 de Orbaiceta.	6	3	7,58
Viento de idem.	»	2	4,86
Calibre del obus de á 7, nuevo sistema, planos franceses, 165½ milímetros.	7	1	6,35
Idem del obus de á 24, id. id., 151 milímetros.	6	6	0,44
Esceso del obus de á 7, nuevo sistema. . .	»	7	5,91

	Pulg.	Lín.	Punt.
Diámetro de la granada de á 7, segun planos franceses, 163½ milímetros.	7	0	5,95
Idem de la de á 24 de Orbaiceta.	6	3	7,58
Esceso de la de á 7.	»	8	10,37
Calibre del obus de á 7 español, segun las tablas del Prontuario.	7	2	3,25
Idem del de á 7 largo francés, segun los planos.	7	1	6,35
Escede el español en, ...	»	»	8,90
Calibre del obus de á 7 español, segun las tablas del Prontuário.	7	2	3,25
Diámetro de su granada, segun idem.	6	11	11,27
Viento de idem.	»	2	3,98
Calibre del obus de á 7 largo francés, segun los planos, 165½ milímetros.	7	1	6,35
Diámetro de su granada id. id. 163½ milímetros.	7	0	5,95
Viento de idem.	»	1	0,40
Calibre del obus de á 7 español, tablas del Prontuario.	7	2	3,25
Diámetro de la granada de á 7 francesa, segun los planos, 163½ milímetros.	7	»	5,95
Viento de idem.	»	1	9,30
Calibre del obus de á 7 largo francés, segun los planos, 165½ milímetros.	7	1	6,35
Diámetro de la granada de á 7 española, tablas del Prontuario.	6	11	11,27
Viento de idem.	»	1	7,08
De suerte que en el cañon de á 24 será:			
El viento de la bala de su calibre.	»	2	8,83
El de la granada de á 24 francesa.	»	1	11,97
El de la granada de Orbaiceta.	»	3	4,42
En el obus de á 24 será:			
El viento de la bala de á 24.	»	1	9,27
El de la granada francesa.	»	1	0,41
El de la granada de Orbaiceta.	»	2	4,86

	Pulg.	Lín.	Punt.
En el obus de á 7 largo ó de nuevo sistema será:			
El viento de la granada francesa.	»	1	0,40
El de la granada española.	»	1	7,08
En el obus de á 7 español será:			
El viento de la granada española.	»	2	3,98
El de la francesa.	»	1	9,30

Nota. *La reduccion á la medida castellana de la francesa en que estan los calibradores, y la que se ha sacado del Prontuario, estan hechas bajo el supuesto de ser el pie de Paris al español como* 1 : 1,165823 *que es la proporcion con que se hallan calculadas las tablas de Datoli y las que ahora ha formado la Junta Superior Facultativa del Cuerpo. Las granadas de á* 24 *fundidas en Orbaiceta, de que se habla en la tabla anterior, son de la primera fundicion. En la segunda se han fundido de* 6 *pulgadas* 4 *lineas de diámetro total, y se ha prevenido despues que hayan de ser de* 6 *pulgadas* 5 *lineas, de suerte que su viento disminuirá.* (*Véase* Granadas.)

El *obus inglés de á* $5\frac{1}{2}$ tampoco difiere del nuestro en cuanto al servicio, si está montado en cureña española como hay algunos: mas si está sobre cureña inglesa, tiene varias diferencias. El armon es de varas, y por consiguiente hay que arreglar á él el atalage de tronco, en el cual sin embargo de las varas se aparean dos caballos, y en caso de necesidad puede ponerse lanza. Las ruedas de la cureña y las del armon son iguales, y el todo de uno y otro pesa menos, y asi se puede arrastrar con menos ganado. Tiene dos muy pequeñas gualderas, en cuanto se puede enmuñonar el obus, unidas á un timon largo sin herrages, que comunmente hemos llamado *cola*, con un argollon al estremo para engancharle en un gancho que lleva el armon en lugar de nuestro perno pinzote ó clavija maestra; y por tal sencillez y ligereza un solo hombre puede ponerla en el armon; uno solo ronzarla, como que no tiene sino una palanca de direccion; y ninguno se necesita para las palancas de carga porque no las tiene, ni son menester. La rosca de puntería encabeza en el cascabel del obus en lugar de quedarse bajo de la solera como las nuestras. Conservo idea de haberse observado en el 4.º escuadron del Cuerpo, que usó el obus inglés en la guerra de la independencia, que la rosca se encorvaba en haciendo mucho fuego é impedia elevar y deprimir la pieza. El alcance de este obus es próximamente igual al nuestro de á 7. Asi lo afirman los Oficiales del 5.º escuadron que le usaron, y asi lo he esperimentado yo mismo en el 4.º por pruebas de comparacion á que me hallé presente. Por esta reseña se ve que las diferencias del obus in-

glés montado en su cureña son favorables al servicio, y que pueden usarse con gran comodidad siempre que se encuentre con su municion.

PARQUES.

1400 á 2000 brazas es la distancia de los parques de sitio á la plaza atacada.

120 brazas es la distancia de los parques á la cola de los campamentos cuando no se les establece entre las líneas, lo que es mejor para no estorbar los movimientos.

50 brazas es la distancia del parque pequeño al grande en los sitios, y 25 en los campamentos. Estos dos parques se ponen ordinariamente uno al costado del otro. El grande es el almacen del ejército: el pequeño es la maestranza de campaña, que entre nosotros se llama simplemente parque.

De 60 á 120 brazas es la distancia del campamento de la artillería á uno de los costados del parque. Se pone en el parage mas descubierto para servir de guardia avanzada al parque.

50 brazas del parque, al costado opuesto en que está el campo de los artilleros, se pone el de los caballos.

De 20 en 20 brazas (dejando aparte las circunstancias locales) se deben colocar centinelas, y de todos modos deben descubrirse unas y otras, y descubrir todas el parque.

8 brazas es la distancia entre las filas de carruages, escepto en los que llevan barcas ó pontones para puentes, que en estos será la distancia 17 brazas.

12 pies es la distancia entre las hileras de los carruages (de lanza á lanza) en los grandes parques, y 16 en los pequeños, por la facilidad de trabajar en las recomposiciones.

Pequeño parque en los sitios y campos.

Deben ponerse en él las maderas, los herrages, las sierras y mangos de útiles de respeto, el carbon, la mecha, los carretones, los sacos á tierra, el cordage, los aros para barrilería, los faroles, estufas ó calentadores, piedras de amolar &c., las parigüelas, caballos de frisa..... Y lo siguiente, particular á este parque de sitio. Juegos de armas de las diferentes bocas de fuego, espoletas de bombas y granadas, útiles é instrumentos de zapadores, escalas de asalto, plomo, piedras de chispa, sebo para untar los carruages &c.

He aqui la colocacion en que puede estar.

Las fraguas en primera línea delante del pequeño parque. El campamento de las compañías de obreros, 23 brazas detrás. Los talleres de los obreros detrás del campamento, ó á derecha ó izquierda sobre el alineamiento de las fraguas, ó en fin, á 23 brazas detrás de los

carruages del parque. 23 brazas detrás, los carruages de parque empezando por los que llevan los efectos detallados segun su clase: en seguida los grandes cajones de parque que llevan los útiles de carreteros, herreros, instrumentos de corte, y demas efectos menudos. 23 brazas detrás las tiendas del Director y Subdirector, ó sean Comandantes 1.° y 2.° Las de los Oficiales empleados en el ramo. Los laboratorios de mixtos y sus utensilios. Los fuegos de artificio y sus materiales 120 brazas de la cola del parque, en depósitos situados de 35 en 35 brazas. Sobre los costados se colocarán los trinquibales y puentes de ruedas. Los equipages de puente se colocarán ó situarán á un costado del pequeño parque, si no se hiciese un parque separado para ellos. El pequeño parque irá en el centro del grande en las marchas, escepto las fraguas que deben ir distribuidas en lo largo de la columna.

Campamento del ganado.

Se situará á uno de los costados de los parques, cerca del grande para la pronta ejecucion del servicio, y cerca del agua para su comodidad. Su profundidad se calcula dando 12 brazas para cada 2 filas de caballos ó mulas. Estos se colocan dándose frente atados á 2 prolongas paralelas que disten entre sí 14 pies, las cuales estarán sujetas á piquetes puestos de 7 en 7 pies que es el espacio suficiente para 2 caballos. Poniendo asi de 10 en 10 brazas las prolongas paralelas, quedará una calle de 6 brazas de ancho entre las grupas de las filas de caballos ó mulas, que se necesita para recoger el estiercol &c. Las tiendas de los soldados de tren se colocarán á la estremidad de las prolongas. Donde pueda perjudicar á los caballos estar espuestos de cara al sol, se les colocará en líneas simples que miren al Norte ó al Levante. Para campar asi se necesita mas terreno.

Gran parque en los campamentos.

Las bocas de fuego en primera línea, calibre por calibre. El mayor á la derecha. Los carros de municiones en una ó muchas filas detrás de su pieza respectiva. Si hay carros de municiones de infantería, sobre el alineamiento de las bocas de fuego y de sus carros. Las carretas ó carros con pólvora embarrilada, al lado que esté mas lejos del pequeño parque sobre las líneas de las piezas y sus carros. Los carros de útiles de gastadores &c. detrás de los últimos cajones.

Gran parque en los sitios.

El parque debe situarse á cubierto del fuego de la plaza, 1400 á 2000 brazas distante de ella. Si la plaza es temible y el terreno poco ventajoso, será menester retirarle mas: siendo mejor trazar solamente su recinto sin rodearle de foso.

Se aparca por líneas. La primera hácia la plaza, compuesta de los carros fuertes y demas carruages que lleven las bocas de fuego, reunidas por calibres. La segunda 8 ó 10 brazas de la primera: se compone de las cureñas y afustes, cada uno detrás de su pieza respec-

tiva. A medida que se monten las piezas en sus cureñas ó afustes se hacen pasar á primera línea, y los carruages á segunda; pudiendo estrechar las distancias de estos carruages entre sí para dejar mas lugar á las maniobras. La tercera línea se compondrá de las balas, bombas y granadas vacías, apiladas por calibres detrás de las cureñas ó afustes de la misma especie, ó bien pueden aparcarse separadamente con el orden debido. Esta línea se podrá completar con las pilas de útiles de gastadores, puestos especie por especie. La cuarta línea debe componerse de las esplanadas completas y de los juegos de armas, calibre por calibre, y cada cosa detrás de la pieza que le corresponde. Los otros dos lados del parque se formarán con los carros de municiones, carretones de mano y demas carruages que no sean los espresados.

Los almacenes de pólvora se hacen de 250 á 350 brazas detrás del parque, dentro de su prolongacion por ambos lados. Se hacen varios sobre un mismo frente á unas 58 brazas unos de otros; y á la mitad del camino de ellos al parque se hace uno que sirva de depósito. A los primeros se les da una sola entrada del lado del parque: al otro se le dan dos, una al lado del parque y otra al de los almacenes. La estension de cada uno debe ser de unas 157 brazas cuadradas para contener 1002 libras de pólvora apilando los barriles á 2 de altura; los cuales deberán ponerse sobre polines si hay proporcion. A estos almacenes se les rodea de un foso de 6 ó 7 pies de ancho y otro tanto de hondo, echando las tierras hácia dentro: se les cubre con espaldones si hay necesidad, y se ponen en cada uno dos ó tres centinelas.

El gran cuerpo de guardia de la artillería estará delante de la cabeza del parque.

Los regimientos de artillería, ó la parte de ellos que sea, camparán sobre la derecha ó sobre la izquierda del parque.

Para marcar un parque ó campamento de grandes dimensiones, no hay mejor método que emplear un arado, instrumento con que cuentan los franceses en los arsenales.

Parques de campaña.

Son los depósitos generales movibles de las armas, montages, carros y demas efectos pertenecientes á la artillería. Su composicion en cañones y obuses, juegos de armas, municiones y demas dependencias está determinada por el número de los que llevan las divisiones del ejército. (Véase *Trenes de campaña.*) Consta ademas de las compañías ó destacamentos de obreros y de los útiles y herramientas necesarias para ellos, proporcional al material del ejército; con mas las armas correspondientes á la infantería, que dependen del número de ésta, de los recursos del Estado &c. Como estas bases no son fijas, no es facil formar un estado de lo necesario aplicable á todos los casos. Para un pronto puede arreglarse un pequeño parque teniendo presentes los artículos *Trenes de sitio* y *Baterías*, con la correspon-

diente distincion de clases y calibres. El dotar un numeroso parque no se ocurre sino en sitios separados de las operaciones del ejército, donde hay lugar de consultar otras obras y noticias.

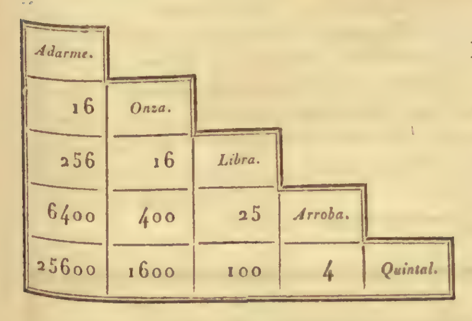
PEDREROS.

Hay unas piezas de corto calibre sin utilidad para el servicio de tierra, que se llaman *pedreros de recámara*. No se trata de estos, sino de los destinados á la defensa de plazas. Su calibre es de 19 pulgadas. Son de bronce de la liga de los morteros, y se funden, reconocen y prueban como ellos, con la diferencia de que para la prueba se dispara un cesto de piedras en lugar de bomba.

Dimensiones, peso &c. del pedrero de á . . .	19			
	Pies.	*Pulg.*	*Lín.*	*Punt.*
Longitud total.	3	7	1	7
Idem del ánima, inclusa la recámara.	3	1	10	8
Idem de la recámara.	»	10	5	11
Diámetro del ánima.	1	6	7	10
Idem de la recámara.	»	5	9	11
Espesor de metales al rededor de la recámara.	»	5	7	7
Espesor de metales al rededor de la caña.	»	2	7	6
Longitud total de los muñones.	3	1	3	8
Diámetro de los muñones.	»	8	1	11
Peso en número redondo que se halla en todos los autores. . . . . *libras.*	.... 2800.			
Idem tomado por un término medio de varias fundiciones ejecutadas en Sevilla hasta 1827. . . . . *libras.*	.... 2800.			
Coste sin la mano de obra, arreglado al mismo peso, dicho año. . . . . *reales.*	.........14906.			
Idem estimativo, contando la mano de obra. . . . . *reales.*	.........16800.			
Se suspenden con cuerdas de. . . . . . . *líneas.*	.... 24.			
Necesitan para su servicio. . . . . . *hombres.*	.... 4.			

PESOS.

Pesos españoles. El peso del pie cúbico español de agua destilada es 46½ libras.



Adarme.				
16	*Onza.*			
256	16	*Libra.*		
6400	400	25	*Arroba.*	
25600	1600	100	4	*Quintal.*

La onza se divide tambien en 2 medias onzas, ó en 4 cuartas, ó en 8 ochavas.

La libra se divide tambien en 2 medias libras, ó en 4 cuarterones, ó en 8 medios cuarterones.

La arroba se divide tambien en 2 medias arrobas ó en 4 cuartos de arroba. Una *tonelada* son 20 quintales.

Por varias Reales órdenes está mandado que los pesos y medidas sean unas mismas en toda España y que se llamen *Españolas*, pero como aun no está hecho, se necesitan tener presentes los

Pesos provinciales.

ARAGON.

Quintal. . . . . . 4 arrobas.
Arroba. . . . . . 36 libras.
Libra. . . . . . . 12 onzas.

Una libra de Castilla hace 1,333 libras de Aragon: la onza de Aragon es igual á la castellana: 100 libras de Aragon son 75 castellanas: 100 libras castellanas son 133⅓ aragonesas.

CATALUÑA.

Quintal. . . . . . 4 arrobas.
Arroba. . . . . . 26 libras.
Libra. . . . . . . 12 onzas.

Una libra castellana hace 1,1429 libras catalanas: 12 onzas catalanas hacen 14 castellanas: 100 libras catalanas hacen 87½ castellanas: 100 libras castellanas 114$\frac{2}{7}$ catalanas: ó en proporcion mas redonda 91 libras castellanas hacen 104 catalanas.

VALENCIA.

Peso sutil.

Quintal. . . . . . 4 arrobas.
Arroba. . . . . . 30 libras.
Libra. . . . . . . 12 onzas.

Peso grueso.

Quintal. . . . . . 3 arrobas.
Arroba. . . . . . 36 libras.
Libra. . . . . . . 12 onzas.

Una libra castellana hace 1,2917 libras valencianas: 100 libras valencianas son $77\frac{3}{8}$ castellanas: 100 libras castellanas $129\frac{1}{6}$ valencianas.

La carga valenciana se compone de 3 quintales, cuando es arroba de 30 libras, y de 10 arrobas cuando estas son de 36 libras.

La arroba mas usada es la de 36 libras.

MALLORCA.

Carga. . . . 3 quintales mallorquines. . . . .
Quintal ó cántaro mallorquin. . . . . 104 rótolos.
Quintal ó cántaro berberisco. . . . . 100 rótolos.

Una libra castellana hace 1,0948 rótolos mallorquines.

$91\frac{1}{3}$ libras castellanas hacen 100 rótolos.

100 libras castellanas hacen $109\frac{1}{2}$ rótolos.

Pesos estrangeros.

FRANCIA.

Peso de París ó antiguo. El pie cúbico francés de agua de lluvia pesa 70 libras francesas y $77\frac{11}{32}$ castellanas.

				Deniers.	*Grains.*
			Gros.	1	24
		Onces.	1	3	72
	Marcs.	1	8	24	576
Livre.	1	8	64	192	4608
1	2	16	128	384	9216

Una libra castellana hace 0,9397 libras francesas: peso de marco.

	PESO NUEVO.			
	Libres.	*Onces.*	*Gros.*	*Grains.*
Miriagrama *(miriagramme)*.	20	7	»	58
Kilograma *(kilogramme)* peso de un decímetro cúbico de agua destilada. . . .	2	»	5	49
Hectograma *(hectogramme)*.	»	3	2	12,1
Decagrama *(decagramme)*	»	»	2	44,41
Grama *(gramme)* peso del centímetro cúbico de agua.	»	»	»	18,841
Miligrama *(milligramme)* peso del milímetro cúbico de agua.	»	»	»	0,0188

Una libra castellana hace 0,46 kilograma.
46 kilog. = 1 quintal castellano.

INGLATERRA.

		Onzas.	*Dracmas.*
	Libras.	1	16
Quintal.	1	16	256
1	112	1792	28672

Una libra castellana hace 1,0139 libra inglesa.

Peso del pie cúbico inglés de agua del mar $47\frac{7}{16}$ libras castellanas.

PORTUGAL.

Quintal. . . . . 4 arrobas.
Arroba. . . . . 32 libras.
Libra. . . . . . . 16 onzas.
Onza. . . . . . . 6 octavas.

Una libra castellana hace 1,0022 libras de Lisboa.

Peso específico *de algunos sólidos y fluidos relativo á un igual volúmen de agua llovida representado por 1. El pie cúbico francés de esta agua pesa 70 libras francesas, y el pie cúbico castellano 46½ castellanas.*

Acero sin templar	7,738
— templado	7,704
Alumbre	1,714
Antimonio de Alemania	4,000
— de Hungría	4,700
Pizarra azul	3,500
Plata pura	11,091
Arcilla	1,929
Madera de aliso	0,530
— de box	1,030
— de Brasil	1,030
— de cedro	0,613
— de castaño	0,589
— de encina	1,143
— de roble seco	0,857
— de ébano	1,177
— de arce	0,755
— de fresno	0,845
— de guayacan ó palo santo	1,337
— de haya	0,854
— de alcornoque	0,240
— de nogal	0,600
— de olmo	0,600
— de mimbrera	0,543
— de álamo blanco	0,371
— de abeto macho	0,550
— de tilo	0,600
Borrax *(es una sal)*	1,720
Ladrillo	1,857
Bronce de artillería	8,673
Guijarro	2,542
Carbon de piedra	1,240
Cal viva	0,804
Cinabrio natural ó bermellon	7,300
— artificial ó bermellon purificado	8,200
Cera amarilla	0,995
Asta de buey	1,840
Cuerno de ciervo	1,875
Laton	7,829
Cobre de roseta	9,257
Diamante	3,521
Estaño puro	7,320
— aligado de Inglaterra	7,471
Hierro colado	7,114
— forjado	8,286
Goma arábiga	1,375
Marfil	1,825
Litargirio de oro	6,000
— de plata	6,044
Manganesa	3,530
Marmol	2,700
Mercurio	13,593
Mortero *(especie de argamasa)*	1,714
Nitro	1,900
— reducido á sal fija por el fuego	2,745
Oro de ensayo ó de copela	19,258
Calamina *(es un mineral)*	5,000
Hematites	4,360
Piedra de fusil opaca	2,542
— trasparente	2,741
— arenisca, asperon	2,415
— blanca	2,371
— pomez	0,914
Platina	19,500
Yeso	1,228
Plomo	11,828
Pez	1,150
Porcelana de Sevres	2,145
Pólvora de guerra	0,945
Rubí oriental	4,283
Arena de rio	1,900
Sal gema ó mineral	2,143
Azufre vivo	2,000
— comun	1,800
Tierra de miga ó grasa	1,643
Teja	1,814
Cardenillo	1,714
Vidrio blanco	3,150
— de Inglaterra	1,880
Zinc	7,190

Peso específico de algunos fluidos.

Aire.	0,001$\frac{3}{5}$	Espíritu de tártaro.	1,073
Agua de lluvia.	1,000	— de trementina.	0,874
— destilada.	0,993	— de vino rectificado. .	0,866
— de rio.	1,009	— de vitriolo.	1,203
— del Sena filtrada. . .	1,00015	Aceite de linaza.	0,932
— de mar.	1,030	— de olivas.	0,913
— regia.	1,234	— de trementina.	0,792
— fuerte.	1,300	Vino de Burdeos.	0,993
Espíritu de nitro.	1,315	— de Borgoña.	0,953
— rectificado.	1,610	Vinagre de vino.	1,011
— de sal marina	1,130	— destilado.	1,030

PESO Y COSTE.

La tabla siguiente manifiesta el que tienen varios efectos de artillería no espresados en los demas artículos de este Prontuario. Se han sacado de los estados y relaciones de la Maestranza de Barcelona, escepto el coste de los afustes con gualderas de bronce para los morteros, pues que en dichos estados se gradúa el valor del bronce manufacturado á 10 reales la libra, que es sin duda el que tendria cuando se fundia en el citado establecimiento; mas ahora es escesivo este precio, porque solo sale la libra de bronce para gualderas á 3 reales (V. *Metales*) y yo he añadido, para completar el coste, un real por libra por razon de la manufactura, que es lo que he visto llevar por algunas obras particulares.

EFECTOS.	PESO.		COSTE.
	Lib.	*Onz.*	*Rs.*
Acha de dos manos enmangada.	6	»	40
— sin enmangar.	4	»	
— de una mano enmangada.	3	»	18
— sin enmangar.	2	8	
Afuste de madera para mortero cónico de á 7.	280	»	1456
— para pedrero de á 19.	1925	»	4259
— con gualderas de bronce para morteros cilíndricos de á 14.	2450	»	9314
— para el de á 14 cónico.	2790	»	11025
— para el de á 12 cónico.	1825	»	7911

EFECTOS.	PESO.		COSTE.
	Lib.	*Onz.*	*Rs.*
Alambre de hierro, *la libra.*	»	»	3
Atalage de lanza á la española para seis mulas.			1800
— para cuatro mulas.			1000
— de varas para cuatro mulas.			900
Balancin herrado.	5	»	20
Barril de empaque general.	16	»	25
— de empacar cartuchos de fusil.	15	»	23
— para trasportar agua.	17	»	28
— para redondear balas.	29	»	109
Batiente de batería, hecho á costa.			78
Bolanderas, una con otra.	4	»	10
Buge de bronce de á 12 de batalla.	31	8	196
— de á 8 idem.	27	6	182
— de á 4 idem.	20	»	112
Cabestrillos, uno con otro.			6
Cajon con tres botes de metralla de á 24. . .	129	»	
— con cuatro de á 16.	123	»	
Cangrejo.	234	»	458
Casquillo de hierro para varas de guarda y balancines, uno con otro.	2	4	12
— con cadenas para suspender los carros de municiones.	10	»	40
Caballo de frisa.	70	»	330
Cerda para escobillones, *la libra*.	»	»	22
Clavija maestra de armon.	25	»	40
Clavo de acero para clavar artillería.	»	1	1
Clavo de rueda.	1	5	$1\frac{1}{2}$
Clavos dinales, *la libra*.	»	»	10
— de á 4, cabeza, *la libra*.	»	»	8
— de á 4, media cabeza, *la libra*.	»	»	8
— marranchones, *la libra*.	»	»	8
— gabarrotes, *el millar*.	1	2	10
— de cardar, *el millar*.	1	»	12
Cubichete de á 24.	7	8	7
— de á 16.	7	»	$6\frac{1}{2}$
— de á 12.	6	8	$5\frac{1}{2}$
— de á 8.	5	8	5
— de á 4.	4	5	$4\frac{1}{2}$
Cubo de batería.	16	»	63
— de pozo.	10	8	26
— de acarreo.	9	»	14

EFECTOS.	PESO. Lib.	Onz.	COSTE. Rs.
Cureña de á 2 de montaña.	171	»	1056
Durmiente de esplanada, hecho á costa.			60
Eje herrado de á 24 de plaza.	154	»	320
— de á 16.	131	»	316
— de á 12.	122	»	290
— de á 8.	118	»	260
— de á 4.	88	»	220
— de obus de á 7.	152	»	360
— de carro de municiones.	63	»	100
— de carro catalan.	97	»	160
El peso de los ejes difiere bastante segun la clase de encina de que estan hechos.			
Eje de hierro de á 8.	195	»	1000
— de á 4.	129	»	800
Encerado de carga.	7	»	100
Escobillon-atacador de á 2 de montaña. . . .	6	»	39
Escalaborne de fusil.			4
— de tercerola.			3
— de pistola.			(25 mrs.)
Espeque herrado.	23	»	63
Esplanada completa de cañon ú obus, hecha á costa.			1490
— de mortero.			1460
Espuerta terrera.	1	10	$1\frac{1}{2}$
Estampa de á 24, 18 y 16, una con otra. . . .	19	8	128
— de á 12.	10	»	120
— de á 8 y 4, una con otra.	8	8	100
Farol comun de hoja de lata ó talco.	1	8	32
Gato enastado para reconocer.	9	8	140
Gualdera de roble de á 24 de plaza, en primer desbaste.	400	»	550
— de á 16.	300	»	500
— de á 12.	268	»	450
— de á 8.	230	»	400
— de á 4.	208	»	350
Los precios de las gualderas estan muy altos. En el dia se pueden comprar con mucha mas ventaja. Las de álamo negro se pueden siempre contar de 40 á 50 reales mas caras que las de roble.			
Gualdera de álamo negro de batalla de á 12..	321	»	400

EFECTOS.	PESO.		COSTE.
	Lib.	*Onz.*	*Rs.*
Gualdera de obus de á 7.	512	»	
— de á 8.	283	»	350
— de á 4.	162	»	250
Gualdera de bronce para mortero cilíndrico de á 14.	939	»	3756
— para cónico de á 14.	1078	»	4312
— para cónico de á 12.	634	»	2536
Juego de escalas de asalto. Cada juego son tres escalas.	178	»	431
Juego completo de medidas de hoja de lata para las cargas.	3	4	40
Lanza herrada.	37	»	100
Leva sin herrar.	82	»	84
Llanta de batalla para 8.	11	3	36
— de á 4 y carro de municiones.	9	10	26
— de armon de á 8.	7	3	30
— de armon de á 4 y obus de á 7.	6	9	39
Mazo de cuerda-mecha.	6	»	16
Marrazo.	3	8	24
Media-leva herrada.	68	»	197
— sin herrar.	50	»	68
Pala de gastador.	7	»	21
Parigüela para heridos.	32	»	78
Petardo sin guarnecer.	72	»	
— su tablon y herrage.	108	»	
Pina para ruedas de plaza, una con otra.	27	»	18
Plancha de cobre, *la libra*.	»	»	$7\frac{1}{2}$
Plancheta armada.	9	»	
Racimo de metralla de á 8.			6
Rayo labrado, uno con otro.	5	»	6
Rueda herrada de á 8 de batalla.	216	»	600
— de á 4 y trasera de carros.	177	»	540
— de cureña de obus de á 7.	245	»	600
— de armon de á 8.	126	»	500
— de armon de á 4, ó delantera de carros.	102	»	460
— de armon de obus de á 7.	126	»	460
— de carro catalan.	286	»	420
— trasera de fragua.	193	»	500
Seron de empaque vacío.	13	8	8
— con trescientos sacos terreros.	128	»	
— con doce racimos de metralla de á 8. ..	121	»	80

EFECTOS.	PESO.		COSTE.
	Lib.	*Onz.*	*Rs.*
Sobre-muñonera de á 8 de batalla.	11	8	40
— de á 4.	9	»	30
— de obus de á 7.	23	»	80
Sotrozo, uno con otro.	1	14	4
Tachuelas de cobre, *la libra*.	»	»	12
Taco de filástica, uno con otro.	2	2	1
— de yerba.	»	11	$\frac{1}{6}$
Tapa-boca de á 24.	8	»	*Unos con otros á 6 reales.*
— de á 16.	6	»	
— de á 12.	5	»	
— de á 8.	3	8	
— de á 4.	3	»	
Tienda de parque completa.	340	»	7580
— de medio-parque.	206	»	4450
— de hospital.	312	»	4550
— de Oficial.	120	»	2354
— de tropa, á la francesa.	60	»	625
— cañonera.	30	»	308
— cañonera para caballería.	26	»	288
— para pabellones de armas.	40	»	150
Tina de batería ó de combate.	71	»	107
— de acarreo.	34	»	69
— de fragua.	26	»	56
Trenante de cuatro ruedas.	600	»	1037
— de arrastre.	300	»	610
Vara de guarda, herrada.	21	»	80
Vitola de bombas de á 14.	3	8	80
— de á 12.	3	»	72
— de á 10.	2	»	
— de granadas de á 9.	1	8	64
— de á 7.	1	6	56
— de balas de á 30.			54
— de á 24	1	8	54
— de á 18.			44
— de á 16.	1	»	40
— de á 12.	1	»	36
— de á 8.	»	10	30
— de á 4.	»	8	24
Zapa sin enmangar.	4	4	18
Zapa-pico idem.	8	»	24

Las gualderas de bronce para afustes de mortero, de que se ha hecho relacion en la tabla anterior, salian á los precios que se ha dicho, y se moldeaban en barro por el estilo de los cañones. En el año pasado de 1831 se dispuso en Sevilla moldearlas en arena sobre un molde de madera por via de ensayo, á la manera que se funden los buges &c. Hizo este ensayo el fundidor mayor ya difunto Don Isidro Dardet, sevillano, fundiéndolas para mortero cónico de á 12 pulgadas, y correspondió tan bien la prueba á lo que se habia presumido, que salieron mas perfectas y de menos diferencia en sus pesos, de resultas de lo cual se mandó en orden del Director General de 23 de agosto de dicho año que se abandonase el método de fundirlas en barro.

La economía de tiempo y dinero que resulta de este nuevo procedimiento aparece del siguiente estado comparativo, formado en 10 del mismo agosto, bajo el supuesto de ser una hoja ó gualdera de mortero cónico de á 12 pulgadas calculado segun el actual precio de los materiales y de los jornales.

	MOLDEO *y fundicion en barro.*		IDEM *idem en arena.*	
	Número de jornales.	Importe de ellos rs. vellon.	Número de jornales.	Importe de ellos rs. vellon.
Moldistas á 12 rs.	28	336	4	48
Aprendices á 3 rs.	»	»	18	54
Capataces de maniobra á 11 rs.	2	22	»	»
Bocas de fragua á 8 rs.	2	16	»	»
Majadores á 6 rs.	2	12	»	»
Peones ordinarios á 5 rs.	37	185	2	10
Valor de las primeras materias consumidas.	»	364	»	49
Idem del carbon.	»	222	»	9
Idem de la leña.	»	35	»	32
TOTALES *del gasto de construccion.*	»	1192	»	202

Tiempo necesario para construir la gualdera moldeada y fundida en barro, cuarenta y cinco dias.

Idem para la construida con moldes de arena, cinco dias.

Peso medio de las de esta clase construidas hasta el dia (de á 12 se entiende) 779 libras.

PIEDRAS DE CHISPA.

Es lo que vulgarmente llamamos *pedernal:* piedra silícea. Las mejores piedras son las perfectamente homogéneas, que no tengan vetas estrañas, ni aspereza al tacto, ni motas en el interior miradas á trasluz, lisas y medianamente frágiles. Las hay de varios colores y todas buenas. Lo son las inglesas casi negras y con poca trasparencia; las francesas ameladas y diáfanas; las de pedernal obscuro de Granada y las del claro de Aragon. El corte de cuatro bocas que se da á las piedras españolas es defectuoso, porque no se sujetan bien entre las quijadas del pie de gato. Es mejor cortarlas á la inglesa de una sola boca con dos caras planas paralelas. Se conservan bien en todas partes. Se empacan en cajones de media carga, que contienen cada uno 3500 piedras de fusil ó 5000 de carabina, y pesan con ellas cuatro arrobas. Tambien se empacan en barriles de la misma cabida.

El reino de Aragon tiene canteras de pedernal negro en el término de la Muela: de pedernal rojo en Jaulin y Maria: de color de castaña en Fuen de todos: y de color de rayo en Valmadrid.

Los pedernaleros de dicho pais no quieren contratar piedras de meseta á menos de 10 rs. el ciento, y esto contando con que se admitan en el número total parte de fusil y parte de carabina, y de cualquiera de las canteras indistintamente.

En el reino de Granada hay abundantes canteras de pedernal muy rico, de donde se ha sacado y saca hasta ahora el mayor surtido para las piedras de chispa destinadas al ejército. Por la última contrata se pagaba el millar á 40 rs. vn. admitiendo parte de carabina con las de fusil; pero la forma de dichas piedras era viciosa por ser piramidales y por ser estraidas de pequeñas geodas á causa de la pobreza de fondos de los pedernaleros que no podian costear el ahondar las minas, y se valian de pequeños grupos de pedernal rodados por el suelo.

Las canteras mas generalmente beneficiadas son las de Periana, y los Gallumbares de Loja. Las del primer pueblo dan un pedernal de color pardo claro, y calculado el coste que tendria el millar de piedras de fusil bajo el supuesto de labrarse 60$ al mes por cuenta del Cuerpo, admitiéndose cierto número de ellas para tercerola y pistola é incluyéndose un 10 por $\frac{0}{0}$ de meseta, sería de 52 á 53 rs.

Segun la contrata vigente (en 1829) se les paga á los pedernaleros 2500 rs. por 62.500 piedras de chispa que deben entregar cada mes, y de las cuales son próximamente

55500	de fusil.
1400	de tercerola.
5600	de pistola.
62500	de todas.

Si á los 2500 rs. se añaden 156 que recibe el examinador por su trabajo á razon de $2\frac{1}{2}$ rs. millar, ya son 2656 rs. el gasto mensual. Esta cantidad comparada con la de 3140 rs., que segun el cálculo arriba hecho costaria labrar las piedras por el Cuerpo, da una diferencia en contra de 484 rs., pero para eso queda á beneficio de la fábrica todo el pedernal sobrante y partes de laja, de donde se podrian sacar de 6 á 8000 piedras de tercerola y pistola, y aun algunas de fusil.

Por el millar de lajas finas suelen pedir los maestros pedernaleros de Periana 30 rs., y por la arroba de *pedernales* (que llaman á los que resultan al tiempo de lajar y sirven para piedras de tercerola y pistola) á.. 7 rs.

El cortar un millar de lajas viene á costar á...... 15 id.

El labrar el millar de piedras á...................... 20 id.

En estos datos no entra el coste de portes.

A los maestros de Granada suele costarles el millar de lajas de Periana, buenas con malas, 26 rs.: el de Loja, mezcladas tambien, 40: el de Cuevas-bajas, superiores, á 110 y 120, é inferiores á 70.

Otras canteras hay en el reino de Granada de mejor pedernal que las espresadas, y son las de Casarabonela, no lejos de Ronda. El pedernal es negro, jabonoso al tacto, y saca unos fuegos brillantes y duraderos. No se beneficiaba por estar lejos de Granada donde se encontraban bien establecidos los maestros pedernaleros, á quienes no tiene cuenta pagar el porte de cada arroba de lajas á 5 ó 6 rs., ó irse á establecer al mismo Casarabonela. Este esceso de gasto está obviado con labrarlas alli mismo por cuenta del Cuerpo. La Junta Superior Facultativa de él propuso esta medida, con la cual se conformó el Director General, y asi se ha mandado por Real orden, previniéndose que todas las piedras deban ser de meseta.

Estas piedras finas de Casarabonela probadas en el fusil de 1828, siendo de la forma ordinaria, sufrieron, por término medio de varios disparos, la que menos 42 rastrillazos, y la que mas 101, sin faltar. Otras piedras ordinarias del mismo parage estuvieron entre 15 y 59 rastrillazos, dando por supuesto en todos las chispas suficientes á encender un cebo. Otra llegó á tirar por mi mano 114 rastrillazos dando escelentes chispas en todos, se entiende que por una sola boca, y se entiende tambien que en esto de chispas van las piedras á medias con el rastrillo.

El tamaño de las piedras de chispa ha de ser proporcionado á las quijadas de la llave del arma, y á la distancia de estas al rastrillo. Para el fusil modelo de 1828, la tercerola modelo de 1831 y la pistola de 1815, se han arreglado en tres números. El número primero son las máximas de fusil: el número segundo las mínimas de fusil y máximas de tercerola: el número tercero mínimas de tercerola y únicas de pistola. Las del número primero han de tener 18 líneas de largo, $15\frac{1}{2}$ de ancho, y $4\frac{1}{2}$ de grueso. Las del número segundo, 16 líneas de largo, 14 de ancho, y 4 de grueso. Las del número tercero, 14 líneas de largo, $13\frac{1}{2}$ de ancho, y 4 de grueso. Las de un tamaño que no esté entre estos límites es de desecho.

PINTURA

PARA LOS CARRUAGES Y DEMAS EFECTOS DE ARTILLERÍA QUE SE PINTAN.

Todos los colores se preparan con aceite de linaza. Para hacerle mas disecante se hierve el aceite hasta que no haga espuma con fuego lento, teniendo suspendido en un lienzo (muñeca) una onza de litargirio de oro, y media onza de caparrosa blanca, por azumbre. El litargirio y la caparrosa formarán una especie de piedra que podrá mezclarse en los colores, con lo que se secarán en veinte y cuatro horas. El color de aceituna se hace con ocre y negro, poniendo mas ó menos de uno y otro segun la degradacion que se quiera. Ordinariamente se hace con cinco libras de ocre y media onza de negro-humo. El negro que se da á los herrages se hace con el mismo negro-humo, mezclándole un poco de ocre para darle consistencia. Se necesitan dos libras y media para una libra de negro. Si el negro es craso, se necesitan cuatro libras de aceite para una de negro, y esta cantidad de color es bastante para 18 tapas de carros de municiones. El color encarnado se hace con almazarron. El blanco con albayalde.

A todos los carruages &c. se dan dos manos de color: la primera clara é igual por todas partes: la segunda de negro solo á los herrages: he aquí varias recetas.

Números...		Libras.....	Onzas......	ESPECIES.	Precio de la libra. Reales..	Precio de la libra. Mrs....	Importe de cada especie. Reales..	Importe de cada especie. Mrs.....
1.º	*Composicion y precio de los colores para hacer pasta de color de aceituna.*	36	»	De ocre..............	1	30	63	18
		3	»	De negro de carbon fino	2	4	6	12
		1	½	De litargirio.........	2	»	3	»
		20	»	De aceite de linaza....	2	17	50	»
				Tres jornales de un hombre para molerlo.	»	»	18	»
		60	½	Importe *total*........			140	30
2.º	*Composicion del negro para la primera mano de los herrages*.........	2	8	Negro de carbon fino..	2	4	5	10
		2	»	Aceite de linaza......	2	17	5	»
		»	2	Litargirio...........	2	»	»	9
				Tres horas un hombre para molerlo.......	»	»	2	»
		4	10	Importe *total*.........			12	19

Números		Libras	Onzas	Especies	Precio de la libra. Reales	Precio de la libra. Mrs.	Importe de cada especie. Reales	Importe de cada especie. Mrs.
3.º	*Composicion del aceite cocido*	12	»	Aceite de linaza	2	17	30	»
		1	»	Tierra de sombras	1	»	1	»
		»	10	Litargirio	2	»	1	10
		20	»	Virutas para la coccion	»	»	»	16
		33	10	Importe *total*			32	26
4.º	*Composicion para la primera mano de los herrages, pronta á emplearse.*	1	8	De la composicion n.º 2.º	2	25	4	4
		1	»	De la composicion n.º 1.º	2	11	2	11
		1	»	Esencia de trementina	2	12	2	12
		3	8	Importe *total*			8	27
5.º	*Composicion de la segunda mano de negro para los herrages, pronta á emplearse*	»	4	Negro-humo muy fino	2	20	»	22
		1	14	Aceite cocido	»	32	1	26
		1	4	Esencia de trementina	2	12	2	32
		3	6	Importe *total*			5	12
6.º	*Composicion de la primera mano de color de aceituna, pronta á emplearse*	14	»	Del color n.º 1.º	2	11	32	18
		7	9	Esencia de trementina para desleirlo	2	17	17	32
		21	9	Importe *total*			50	16
7.º	*Composicion de la segunda mano del color de aceituna, pronta á emplearse*	2	8	Aceite cocido	»	32	2	12
		12	»	De la composicion n.º 1.º	2	11	27	30
		1	4	Aceite de linaza	2	17	3	5
		4	8	Esencia de trementina	2	12	10	20
		20	4	Importe *total*			43	33

SE NECESITAN PARA PINTAR UN CARRO DE MUNICIONES

Para la 1.ª mano aceitunada	6	8	Del color n.º 6.º	2	12	15	10
Para la 2.ª idem	2	12	Del color n.º 7.º	2	6	5	30
Para la 1.ª mano de los herrages	»	11	Del color n.º 4.º	2	17	1	25
Para la 2.ª idem	»	9	Del color n.º 5.º	1	21	»	31
			Gasto total *para el Cajon*			23	28

Para pintar una cureña de á 4 en dos manos. . .	8 libras	12 onzas.
Para una de sitio con su avantren á una sola mano.	7	12
Para una de costa idem.	11	»
Para un afuste de mortero.	2	8

Los de hierro.	Para un cañon de á 36.	14 onzas.
	Para uno de á 24.	12
	Para uno de á 18.	11
	Para uno de á 12.	9

Para pintar los cañones se mezcla brea con el color negro.

La esencia de trementina es lo que comunmente se llama *aguarrás*.

Los precios de estas recetas son los corrientes en Barcelona en marzo de 1828.

NOTICIA *de los ingredientes que han entrado en el color que se ha dado á 140 botes de metralla de á 8, y precio á que se ha pagado cada uno de ellos.*

INGREDIENTES COMPRADOS EN MADRID.	PRECIOS. Rs. vn.	PRECIOS. Mrs.
Una libra de aceite linaza.	3	
Cuatro onzas de litargirio.	1	
Una cabeza de ajos.		4
Una onza de negro-humo.	1	
Una onza de sombra de Venecia.	1	
Dos libras de carbon.		16
Por lo que corresponde á dos horas empleadas por el pintor para dar una mano de color á los 140 botes de metralla de á 8, considerándosele un jornal de 12 reales diarios.	2	28
SUMA TOTAL.	9	14

Para hacer la composicion se coció el aceite á fuego lento con el litargirio y los ajos hasta que tuvo algunos grados menos de consistencia que el de jarabe. Despues de frio y colado se mezcló bien con el negro-humo y con la sombra de Venecia, y con la cantidad total de material que resultó, hubo para dar una mano de color á los 140 botes de metralla de á 8, resultando salir el gasto de cada bote en 2 mrs. y $\frac{10}{35}$ de maravedí.

Las dos libras de carbon se consumieron en cocer el aceite con el litargirio y los ajos; punto en que consiste la permanencia y buena calidad de esta pintura.

En 1832 se ha mandado pintar los botes con esta composicion.

Modo de hacer humo de pez.

Se forma una especie de cajon de lienzo sobre unos bastidores de madera, como de vara y media de alto y una de ancho, y se deja sin cubrir del lienzo por uno de los lados menores, sobre el cual deberá sentarse. Se tendrá un pedazo de encerado, una cazuela ó barreño, y pez negra buena. Se tiende el encerado en el suelo: se pone la cazuela llena de pez encima de él: se hace arder la pez hasta que haga llama clara: se pone encima el cajon de lienzo, de modo que no pueda salir ningun humo, hasta que acabe de arder la pez: se aguarda un poco á que se enfrie todo el aparato: se quita entonces la cazuela, y volviendo á sentar el cajon se sacude por los lados y caerá al suelo el *humo de pez* que se habrá quedado pegado al lienzo. Cuídese de que el viento no lo levante, y de que caiga donde no tome porquería.

Modo de pintar encerados de todos colores.

Se toman cinco libras de aceite de linaza ó de nueces, y se ponen al fuego en una olla vidriada, hasta que esté bien caliente: cuando lo está se le añade una libra de litargirio y se hace hervir todo á fuego lento por espacio de cuatro ó cinco horas, hasta conocer que está bien incorporado. Ha de tenerse ya dispuesto el color que se quiera dar, molido y corriente, y el lienzo ó lona bien estirado en un bastidor; lo que puede hacerse mientras cuece el aceite. Se mezcla el color, echando lo necesario para darle el grado de fuerza que se quiera, para lo cual se hacen pruebas en vasijas separadas, y con una brocha se va pintando el lienzo por igual, dejándolo enjugar á la sombra, y repitiendo las manos de pintura hasta que quede bien cubierto y unido. Para el color de carmesí se usa bermellon: para el de oro, azarcon: para verde, cardenillo: para azul, esmalte de Venecia: para amarillo, azafran: para blanco, albayalde: para negro, humo de pez: y para aplomado, humo de pez y albayalde.

Para toda pintura de carruages ó encerados se ha de purificar antes el aceite, hirviéndolo con ajos ó miga de pan.

Con este aceite caliente y mezclado con poco albayalde, de modo que resulte clara la mezcla, se le dará una mano al lienzo, y despues de bien seca á la sombra se le dará el color de plomo en frio, cuya práctica es la mejor para los encerados. *(Maestranza de Segovia 1828.)*

Pintura de alquitran mineral.

Del carbon de piedra sacan en Inglaterra, por medio de la destilacion en vasos á propósito, el *gas hidrógeno carbonado* para el alumbrado &c., y de esta operacion resulta un producto secundario que es un líquido negro pegajoso, de mal olor, y de una consistencia como la miel; al que llaman *coal-tar* y nosotros alquitran mineral. De este producto se obtiene siempre que se verifica la estraccion del

gas, asi como no queriendo estraer mas que alquitran se produciria gas tambien; pero las cantidades de uno y otro estan en razon inversa, porque para producir el gas conviene esponer los vasos á una temperatura muy elevada y repentinamente, mientras que el alquitran se obtiene mejor aplicando un fuego moderado y alimentándolo con lentitud. El alquitran pues sirve para pintar de negro herrages y maderas en Inglaterra, y aun creo que en Austria y otros paises de Alemania. Ese barniz negro que tienen todos los herrages que en efectos de comercio vienen de Inglaterra, no es mas que el alquitran mineral. Con ello pintan los cañones de hierro, las municiones de artillería, todo el herrage del carruage &c. Para pintar los efectos han de calentarse primero y aplicar el alquitran en frio. Los efectos de hierro menudos se enrojecen al fuego: los de madera voluminosos ¿cómo los calentarán? En España lo lograríamos facilmente poniéndolos al sol en un resguardo.

En 1830 se pintaron en Algeciras algunos herrages con el alquitran mineral por disposicion del Comandante de artillería de aquella plaza. Con este motivo se han verificado pruebas en Sevilla y en Madrid, de las cuales se deduce la bondad de este mineral para precaver de la oxidacion á toda pieza de hierro, y su ventaja sobre la pintura comun de aceite. En las maderas no está tan contestada esta verdad. El color totalmente negro absorve los rayos del sol y calienta mucho el interior de las maderas, cuyo efecto es mayor en España que en Inglaterra y Alemania, y lo que por una parte precave de las variaciones atmosféricas, por otra ofende. Ademas, este alquitran es tanto ó mas inflamable que el aceite, y no ofrece ventajas por este respecto. El que se usó para las pruebas fue comprado en un almacen de Gibraltar, y otro poco á un buque inglés en Cadiz; porque entre nosotros no se produce, pues ni se benefician las minas del carbon de piedra para quemar, ni el gas que se empieza á emplear para el alumbrado en Barcelona y Madrid se estrae del carbon, sino del aceite de olivas, porque aqui tiene mas cuenta.

El quintal costó á $73\frac{1}{2}$ rs. La pintura no sería tampoco mas cara si aqui se beneficiase; pero como no lo hay, dijo la Junta Superior Facultativa en su informe de octubre de 1831 que *la aplicacion económica á los usos del Cuerpo* (del alquitran) *no podria tener lugar mientras la industria general no adelante este ramo, porque esta es materia en la que los adelantos no pueden menos de ir á la par.*

PÓLVORA.

Se supone inventada por un fraile aleman hácia la mitad del siglo XIV, pero su uso en España es mas antiguo. La primera vez, que se sepa, la usó D. Alonso I, llamado el *Batallador*, Rey de Aragon,

para sitiar á Zaragoza el año de 1118. En 1157 se usó tambien en Niebla: en 1280 en Córdoba: en 1306 en Gibraltar: en 1325 en Baza: en 1340 en Tarifa: en 1343 en Algeciras. Su conocimiento nos vino de los árabes, y los venecianos le estendieron despues de esta última fecha en Alemania é Italia, de donde se difundió á las demas naciones. Este punto está aclarado en el *Memorial histórico de la Artillería española* que publiqué en 1831.

No es fuera de propósito notar aqui un rasgo del valor castellano, pues que siendo los primeros europeos que sufrieron sobre sí los terribles efectos de la pólvora, y sobre todo la sorpresa que debió causarles el *trueno* y los *rayos*, que llamaron ellos entonces, no por eso desmayaron en el sitio, y Algeciras fue tomada.

En la composicion de la pólvora no se ha adelantado con la rapidez que en otros conocimientos humanos: con los mismos ingredientes y las mismas dosis se fabricaba en Francia el año de 1813 que se habia fabricado en muchas partes el siglo XVI; debiendo atribuirse el que sean ahora los alcances mayores que entonces, á la mayor exactitud con que se construyen las bocas de fuego y proyectiles.

El Cúerpo dirige una sola fábrica de pólvora en España, que es la de Murcia. Por cálculo hecho en 1825 cuesta al Erario cada quintal, entrando en cuenta lo que se emplea en el laboreo, materiales, sueldos, hasta de los Oficiales del arma y del Ministerio..... en fin, todo, 443 rs. 28 mrs.; y deducidos los sueldos de los Oficiales del arma y del Ministerio, 435 rs. 3 mrs. Supuestos iguales los demas gastos, cuantos menos quintales se elaboran sale mas caro cada uno, pues que el número de empleados es constante.

La pólvora se hace pagar á los que la malversan á razon de 800 reales el quintal.

Se compone la pólvora de salitre, azufre y carbon, ó salitre y carbon solos en las proporciones siguientes.

COMPOSICIONES.	*Salitre.*	*Azufre.*	*Carbon.*
Primera la de ordenanza.	78	9	13
Otra: es la inglesa.	75	10	15
Otra: la de Arcy.	80	5	15
Otra: fábrica de Murcia.	77	8	15
Otra: sin azufre.	79	»	21
Otra: es la que se usaba en el siglo XVI y tambien en 1813.	75	12½	12½
Otra: pólvora de caza.	78	10	12
Otra: pólvora de mina.	65	20	15
Dosis actual nuestra de 1829.	75	12½	12½

Esta última dosis se fijó por Real orden de 9 de abril de 1829. En la misma orden se manda que la pólvora que se elabore se reduzca á dos clases: la primera de grano de *fusil* antigua, ó de cinco puntos de luz en las cribas, debiendo servir esta para cañon: la segunda de grano de fina antigua, ó que pasa por tamiz de cerda algo ralo, la cual deberá servir para las armas de chispa. Los barriles de la primera deberán llevar la marca C. M., esto es, *cañon moderna*. Los de la segunda tendrán F. M., *fusil moderna;* á diferencia de las pólvoras antiguas, cuyos barriles se marcaban con *C.* la de cañon, *F.* la de fusil, y *R.* la refina.

En 1831 se ha mandado que la pólvora con que se han de probar los cañones de fusil en las fábricas de armas de chispa del reino tenga á lo menos el alcance de 128 brazas en el morterete.

En una Brigada de Oficiales españoles de artillería celebrada en Bruselas el año de 1568, se acordó la elaboracion de la pólvora bajo las dosis siguientes, sobre 100 partes: 75 libras de salitre, 15 libras 10 onzas de carbon, 9 libras 6 onzas de azufre. Estas dosis se pueden reputar iguales á las modernas, asi como la actual. Asi se ve que á pesar de tanto teorizar venimos á parar siempre á los tanteos.

Por Real orden de 20 de mayo de 1807, vigente, debe alcanzar la pólvora en el morterete, cargado con 3 onzas, para darse por util en la fábrica, 110 toesas (128 brazas). Fuera de fábrica es util alcanzando 90 toesas (104 brazas). La que pasa de 50 toesas (58 brazas) debe emplearse en ejercicios de instruccion, salvas y otros usos semejantes. La que no llega á 50 toesas de alcance, no se aplicará mas que á estraerla el salitre.

Todas las composiciones de la pólvora son buenas, siempre que siendo 1 el total peso de la mezcla no baje el salitre de $\frac{3}{4}$ ni esceda de $\frac{4}{5}$, y completándose con los otros dos ingredientes, aunque siempre menos azufre que carbon.

El *salitre* para ser bueno debe ser blanco, sin olor, de sabor punzante y fresco, inalterable al aire. El modo científico de reconocerlo es hacer su analisis químico. El modo práctico consiste en quemar un poco de esparto, aliaga, ú otro combustible ligero, y cuando deja de arder echar encima un puñado del salitre. Si da muchos chasquidos, arde lentamente, levanta poca llama, ó deja mucho residuo, es malo: si arde con viveza, levanta mucha llama y deja poco residuo, es bueno. Debe conservarse en parage muy seco.

Observaciones sobre la variedad que se advierte en la potencia de la pólvora, segun la cristalizacion del salitre afinado que se emplea en ella, insertas en el número 381 *del Correo literario y mercantil de* 17 *de diciembre de* 1830.

Antes de la revolucion francesa no se conocia otro salitre para la fabricacion de la pólvora que el que se obtiene por una cristalizacion lenta, quieta y perfecta, que se llama ahora *salitre en grano* para distinguirlo del de *arenillas*, que se consigue agitando la disolucion muy concentrada en una balsa donde se depositan.

La principal razon por que se adoptó en Francia este método fue la necesidad en que se vieron de conseguir productos muy abundantes en el menor tiempo posible, y estas ventajas son indisputables á las arenillas, porque ademas de verificarse la afinacion en pocas horas, se abrevia considerablemente la trituracion de la pólvora. Son tambien mas puras, porque su tenuidad y finura permite que se laven perfectamente, sin que les quede una partícula apreciable de sal marina, como sucede con las que se fabrican actualmente en Zaragoza, cuando al salitre en grano es imposible despojarlo totalmente de esta sustancia, perjudicial para la pólvora.

Pues á pesar de esto digo, que el salitre en grano da mas potencia y actividad á la pólvora que el de arenillas, y estoy autorizado para asegurarlo, porque cinco años de esperimentos repetidos en la fábrica de Manresa me han dado constantemente resultados iguales.

No entraré en el pormenor de estos esperimentos, porque no trato de escribir una Memoria; solo diré que, como debe suponerse, las dosis fueron siempre iguales, el carbon y el azufre escogidos, y que la trituracion se hizo en los mismos molinos, aunque varió su duracion; pues es claro que el salitre en grano necesita batirse mas tiempo que las arenillas para llevar las pastas al punto de graneo.

La pólvora fabricada con el salitre en grano, comparada con la de arenillas tiene mas densidad, como se advierte en los mismos salitres; es mas activa, detona con un fuerte estampido, y da de dos á tres grados mas en el probador de rueda dentada. Quemada sobre el papel deja algun globulillo de sal comun, que no puede inflamarse ni descomponerse; pero los rayos que marca son rectos, largos, limpios y bien pronunciados. Esta prueba no será del gusto de muchos inteligentes, aunque para mí es decisiva; sin embargo, añadiré para contentarlos que diestros cazadores la han esperimentado y hecho de ella los mayores elogios, y que convencido de tantas ventajas empleé salitre en grano en la pólvora que he tenido el honor de fabricar para el uso de los Serenísimos Señores Infantes, creyendo llenar asi el objeto grande á que se destinaba, y corresponder á los deseos de la Compañía de Cárdenas, que nada omite para perfeccionar esta industria, y hacer dignamente el servicio de que está encargada.

Ahora bien, si el salitre en grano aumenta considerablemente la buena calidad de la pólvora, pregunto á los químicos ilustrados: ¿cuál es la causa que lo motiva? ¿Es la diferencia tan marcada en la densidad de estos salitres? ¿Es porque las arenillas sufren alguna alteracion en sus principios, elevando demasiado la concentracion del líquido, ó perturbando las leyes de la cristalizacion? ¿Es porque el agua que retiene en sus cristales el salitre en grano, aun despues de seco, aumenta la cantidad de gases que se desarrollan en su combustion? Muy interesante sería el averiguarlo: tal vez las arenillas se reservarian entonces solo para los casos urgentes; tal vez esas máquinas elegantes y esos métodos bizarros que se emplean en Francia para dar á la pólvora toda la densidad posible se hundirian en el olvido; y tal vez llegarian á conocer los estrangeros que tambien en España se ob-

serva y adelanta en las artes bajo la proteccion de un gobierno ilustrado. Queda de Vmd. S. S. Q. S. M. B.=Manuel Martinez Rueda.

Nota de la redaccion. No es á nosotros á quien toca resolver las dudas del Señor Martinez Rueda, sino, como él mismo dice, á los químicos ilustrados; y habiendo en Madrid varios profesores que merecen este título, esperamos que alguno las dejará todas satisfechas, en lo que hará un servicio á la industria de su patria.

No he visto contestacion, y aunque esta idea es contraria á varias doctrinas químicas, de cuya verdad no puede dudarse en esta época sin esponerse á pasar por poco ilustrado, creo al señor Martinez Rueda, y sé que los rusos que han estado haciendo la pólvora con un salitre apenas de segunda coccion, la han sacado de mucha potencia y consistencia. Lo dejo pues como punto muy controvertible, pero controvertible con esperiencias, no con razonamientos abstractos.

El *azufre* debe tener un buen color de limon, ser seco, facil de quebrantar, sin olor sensible, pero en frotándole ó calentándole exhalar su olor propio, pues no tiene otro con que compararse. Estas calidades le constituyen bueno. Debe tenerse por impuro cuando su color no sea uniforme, cuando sea pegajoso, y cuando arrimado al fuego no se consuma sin dejar residuo. Le ataca poco la humedad, pero debe conservarse con mucha limpieza.

El *carbon* puede ser de sauce, avellano, adelfa, tejo, laurel, sauco, enebro, sarmiento, cáñamo ó agramiza ó cañamiza, que todo es uno, que es el que se emplea en nuestra fábrica, y puede servir de cualquiera otro de los vegetales mas tiernos y ligeros; si bien la pólvora será mas ó menos buena de cada uno respecto del otro. Se conoce que es bueno el carbon cuando es sonoro, ligero, no muy lustroso, y que no hace humo quemándolo. Las propiedades contrarias son las del malo. En 1806 costaba en España 5 rs. poco mas ó menos el quintal de carbon de agramiza, y en Francia veinte y ocho veces mas el de su alabada burdana ó chopera. Chupa mucho la humedad. Debe almacenarse en parage muy seco, ó mejor irlo haciendo á proporcion que se necesite.

La buena calidad de la pólvora resulta de la pureza de estos ingredientes, de la dosis respectiva de ellos, y de su completa mezcla. El punto de perfeccion á que puede llegar no lo sabemos. El que sean puros los materiales puede conseguirse hasta cierto punto, pero la dosis de ellos no está determinada, y por eso hay tanta variedad en las composiciones. En cuanto á su trituracion, pulverizacion y mezcla tambien hay muy diversas prácticas y opiniones, por batir mucho y por batir menos.

Los rusos hacen pólvora con un salitre poco purificado y les sale muy buena.

En algunos pueblos de oriente hacen pólvora por la sola ebullicion de los ingredientes pulverizados y mezclados, poniendo igual cantidad de agua, ó alguna mas, que de los ingredientes, y haciéndolo cocer hasta que adquiere la consistencia de pasta para poder ser graneada.

Los chinos y los tártaros cuecen la pólvora sin molerla; pero tiene poca potencia, dice Gassendi.

La duracion de la batidura de los ingredientes y su influencia sobre la pólvora necesitan repetidas esperiencias. Las hechas en la Isla de Francia en 1781 con los mismos ingredientes y las mismas dosis, variando solamente el tiempo de la batidura, que fue por el orden numeral desde cuatro á diez horas, ofrecieron este resultado. La de cinco horas y la de siete tuvieron el mayor alcance: la de diez horas el menor; y otra igual picada de diez horas con todas las mismas circunstancias alcanzó 17 brazas mas que la primera.

En 1792 se presentó al gobierno francés una pólvora triturada en quince minutos que tuvo 130 toesas de alcance (152 brazas). Vuelta esta pólvora á la batidura por cuatro horas, disminuyó el alcance 27 toesas (31 brazas). Era de poca densidad y no valia.

En 1794 y 1802 resultó de esperiencias, que la batidura de dos horas bastaba.

Las últimas esperiencias hechas en Maromes y Vincennes en 1816 sobre la batidura, observando todas las circunstancias, calculando todo, y batiendo los ingredientes ocho, once, catorce y diez y siete horas, ofrecieron por resultado: la de catorce horas sin trasportarla, el mayor alcance; y trasportada, la de ocho horas.

En 1826 estaban persuadidos en Francia que la buena calidad de la pólvora se aumentaba empleando para ella un carbon no completamente carbonizado; y esta doctrina enseñaba Mr. Clement en el Conservatorio de Artes de París. Apoyábase esta idea diciendo que los ingleses obtenian su rica pólvora por este medio. Se asegura que no carbonizado completamente el carbon pierde muchos menos productos gaseosos, en cuyo concepto es una ventaja; pero tampoco hay duda en que opone mas resistencia á ser polvificado, que deja mas cenizas, y que es menos combustible; todas contras de gran consideracion.

La superioridad de la pólvora inglesa no es en mi concepto debida á esa práctica de dejar medio carbonizado el carbon. Ellos carbonizan el carbon vegetal por un método semejante al que emplean en purificar la hornaguera y reducirla á *coak*. El carbon queda asi puro y carbonizado perfectamente. Las causas principales me parece que son: 1.ª Que ponen en su composicion quince partes de azufre y solo diez de carbon, cuando los franceses y nosotros ponemos partes iguales de uno y otro. Es cierto que el azufre no la da potencia pero la hace compacta y dùradera manteniéndose el grano mucho tiempo en el estado que sale de la fábrica, en lugar de que la nuestra se agruma y se polvifica, y esta forma no es propia para la inflamacion, y ademas por el esceso de carbon chupa mas la humedad, y hay que asolearla, en cuya operacion, quedando los granos mui esponjosos y frágiles, acaban de reducirse á polvo, hasta que nueva humedad los vuelve á agrumar. La segunda causa es su modo de pastear, para lo cual usan de unas cajas que pueden contener hasta unas 300 libras de mezcla. En esta caja (que es rectangular) van poniendo capas de mezcla húmeda, de muy poco espesor, y entre capa y capa colocan

láminas de cobre. La caja principal está forrada de plomo. Luego que está cargada la sujetan á la accion de una prensa hidráulica, donde la mezcla sufre una compresion muy igual y completa: se rompe y se granea mas facil y mas igualmente, y el grano queda de una consistencia que no resulta en los nuestros.

Algunos inteligentes Oficiales del Cuerpo creen que la fragilidad de nuestra pólvora depende de lo fragil y deleznable que es el carbon de *cañamiza* que empleamos para fabricarla, aun contra el parecer de Proust que en Francia y en España sostuvo que era el mejor. Esta observacion podrá ser justa, pero á falta de esperiencias no es convincente. Deberia elaborarse pólvora con menos carbon que azufre, y pastearla, granearla y empacarla á la inglesa, y si entonces resultaba tan fragil podríamos inferir que era falta del carbon de cañamiza.

La pólvora inglesa mantiene una potencia constante é igual por muchos años, ya se embarque, ya se trasporte por tierra. La nuestra y la francesa dan un alcance igual ó superior á la inglesa cuando estan recien hechas y poco removidas; pero trasportadas, asoleadas, vueltas á humedecer &c. pierden su figura y consistencia á poco tiempo. Segun el difunto Coronel Bengoa, cuando entraron los franceses en España el año de 1808 habia de existencia en nuestros almacenes unos 60$ quintales de pólvora, de los cuales la mitad se hallaban inutiles. ¿A qué, pues, buscar en otras razones químicas las que se palpan en los procedimientos mecánicos? Dese la competente solidez al grano y empáquese con cuidado, y la corta duracion de nuestras pólvoras desaparecerá.

Para conseguir este objeto será tambien conveniente no elaborar tanta como se pueda en los tiempos ordinarios de paz. La pólvora es una municion que no hay Oficial de artillería, por mediano que sea, que no sepa hacerla, y por otra parte está espuesta á perderse por la alternativa de las estaciones, por el local de los almacenes y por las voladuras, cuyos inconvenientes se remedian haciendo acopios de los ingredientes en los puntos principales, y no elaborando sino la precisa para el consumo comun, y mantener un cuadro de polvoristas esperimentados. El salitre, que es el ingrediente principal, no es tan peligroso como la pólvora para voladuras, y bien empacado tarda muchísimo en deteriorarse. El azufre se mantiene sin riesgo én cualquiera parte. El carbon ni siquiera debe hacerse hasta la precisa. En Zaragoza se hacia por la noche la pólvora que se habia de consumir al dia siguiente.

En España tenemos un salitre sobresaliente. En la mayor parte de las provincias esfloresce naturalmente, y en todas se presta á la esflorescencia artificial. Sin embargo de esto, alguna vez nos hemos equivocado hasta el punto de comprar pólvora á los franceses, holandeses é ingleses.

En la fábrica de Murcia se hicieron estos años algunos ensayos para medio carbonizar la cañamiza, queriendo seguir la idea enunciada que esplicaba en París Mr. Clement y dejar el carbon de color de chocolate, lo cual no pudo obtenerse. La cañamiza que tiene este color por la superficie está sin quemar por dentro, y el carbon de otras maderas es caro en Murcia.

En Alemania han usado hace pocos años, y no sé si usan ahora, mezclar con serrin de pino la pólvora gruesa de mina, logrando buenos efectos; y han llegado á obtenerlos poniendo mitad de pólvora y mitad de serrin. En el Brasil la suelen mezclar para el mismo efecto con harina de *yuca*.

Adviértase que los alcances solos no bastan para la comparacion de las pólvoras, aunque son el mejor indicante para el servicio pronto; pues para aquello se ha de atender á todas las otras circunstancias, como son: la dosis, la duracion de la batidura, el volumen de la carga, la densidad, la consistencia, el volumen de los granos, la humedad ó sequedad, el tiempo que lleva fabricada &c., porque todo son diferencias. Asi es que pólvora de cañon de Murcia fabricada en mayo de 1801 tuvo de alcance medio en la fábrica 133 brazas, y probada en Barcelona en abril de 1807 alcanzó á 142 brazas; y al revés, pólvora tambien de cañon de Murcia, fabricada del mismo modo en agosto de 1803, que tuvo de alcance medio en la fábrica 143 brazas, solo alcanzó en Barcelona, en las mismas pruebas, 129 brazas.

En mayo de 1828 se han hecho pruebas comparativas en Barcelona con pólvoras que han tenido de alcance medio

Refina de Murcia fabricada en 1821 y almacenada en Monjuich desde 1822.	149 *brazas.*
De Manresa, del sello negro.	135
De cañon de Murcia asoleada en Tarragona en 1827.	135
De fusil de Murcia, proveniente de desecho de cartuchería, asoleada cuando la anterior.	147

El agua no se emplea en la fabricacion de la pólvora sino para evitar que se levanten en polvo los materiales y para darla un poco de consistencia para el graneo. El agua por lo demas es perjudicial á la pólvora.

La pólvora adquiere volumen con la humedad y no le pierde al secarse. Esto aumenta la rapidez de la inflamacion, pero destruye la densidad, y la da una fuerza pasagera é ilusoria.

Las dos cualidades esenciales de la pólvora son la fuerza y la densidad, que aunque rivales, deben siempre hermanarse en el grado necesario á su objeto.

La pólvora sin azufre da tanto alcance como la que lo tiene; pero no se inflama bien en los cebos, detona lentamente, sus granos no tienen consistencia, produce mucho humo que estorba á los artilleros, y se deteriora pronto en los trasportes.

Los *procedimientos para fabricar la pólvora* empleados en Francia de treinta años á esta parte, son los que siguen. El primero se diferencia poco del que nosotros empleamos: el segundo le esperimentó nuestro Morla, pero con pruebas en pequeño que no ofrecen comparaciones exactas: el otro no le hemos esperimentado. Por cualquiera de ellos que se haya de fabricar se empieza por elegir las materias componentes; pasar el salitre por un tamiz de laton; pulverizar el azufre y pasarle por un cedazo de tambor; y en fin pulverizar y cerner el carbon.

COMPARACION DE LOS TRES MÉTODOS

QUE PUEDEN EMPLEARSE EN LA FABRICACION DE LA PÓLVORA.

	Primero. *En los molinos de percusion con mazos.*	Segundo. *En toneles, platos de madera y prensas.*	Tercero. *En toneles solos.* *Polvora de Champy.*
Pulverizacion.	Antiguamente se ponian en los morteros á un mismo tiempo los tres ingredientes y por medio de una batidura de 22 á 24 horas, y rara vez de 14, se verificaba en una sola operacion la pulverizacion y la mezcla. En el dia se pulverizan y pasan por tamiz separadamente, por cuyo medio se abrevia la duracion de la batidura, y se evitan en parte los peligros á que está espuesta esta fabricacion. La batidura podria acortarse hasta 3 horas y la pólvora saldria buena, pero facil de alterarse. La batidura actual dura 14 horas.	*El salitre, azufre y carbon se pulverizan separadamente por medio de una máquina compuesta de dos muelas verticales de 4 á 6000 libras de peso que se mueven circularmente dentro de un cubillo, moviéndose al mismo tiempo 6 cedazos en que se tamizan. Las muelas y el cubillo son de metal de campanas; evitando así el peligro de las chinas y otros cuerpos estraños que frecuentemente se hallan en los ingredientes, con especialidad en el carbon.*	Los ingredientes se pulverizan y tamizan separadamente antes de su reunion.
Trituracion y mezcla.	Distribuidos los ingredientes en los morteros á razon de 20 libras por cada uno, se sujetan á la accion de los mazos que dan 55 golpes por minuto. La mezcla, cuando han sido purificados de antemano, queda hecha en 6 horas, remudándolos cada media hora de un mortero á otro. Para esta remuda se echa la pasta del primer mortero en una artesa, la del segundo en el primero y así sucesivamente hasta poner la de la artesa en el último.	*Se ponen en cada tonel 75 libras de los ingredientes pulverizados con 90 libras de balas de metal de campanas de 8 líneas de diámetro. La trituracion y la mezcla se halla perfecta á las 2 horas de rotacion dando los toneles de 35 á 40 vueltas por minuto. Se separan las balas y se lleva la pólvora á platear.*	La trituracion y la mezcla se hacen como en el segundo método.
Rociadura.	Se emplea para impedir la volatilizacion, y en diferentes proporciones segun la temperatura. Por lo comun es de 2 libras de agua por mortero la primera vez, poniendo el carbon solo: media hora despues una libra de agua, acabando de poner la dosis. Se hacen 12 remudas, y si hay necesidad se rocía á la octava y á la undécima.	*Para dar al grano la necesaria solidez, es preciso rociar la mezcla antes de ponerla en los platos, mojando ademas los paños con que se cubren; en cuyos dos usos se emplean cerca de 5 por 100 de agua.*	Hecha la mezcla y sacada de los toneles se rocía con 15 por °/₀ libras de agua saturada en frio con 16 por °/₀ de salitre, repartiéndola lo mas igualmente que se pueda, á cuyo efecto se la pasa sucesivamente por 2 cribas, la primera con un *tortero* y la segunda sin él. Del cuidado puesto en esta operacion depende la perfeccion del grano.
Compresion.	La percusion de los mazos del peso de 80 libras cayendo de 16 á 18 pulgadas de altura da á la mezcla la suficiente densidad para que el grano sea sólido, si la dosis de carbon, igual á la de azufre, no escede de 12 ½ por °/₀	*Puestos unos sobre otros los platos suficientes á contener juntos y llenos 40 libras de mezcla, se les mete en una prensa con usillo de hierro apretada por 4 hombres, y se tienen así 15 minutos.*	Se verifica por solo el movimiento de rotacion del tonel en que se echa la mezcla preparada, convirtiéndose totalmente en granos redondos.
Graneo.	Llevada la mezcla al graneador se pasa sucesivamente por dos cribas con un *tortero* dentro que la rompe. (Nosotros llamamos á estas cribas *rompederas*. El *tortero* es un pedazo de madera fuerte de figura de lenteja, que moviéndose dentro de la criba va rompiendo la pasta). Un buen obrero puede granear 300 libras al dia.	*Se quita la pasta que se ha formado en los platos, se rompe con las manos y se pasa en seguida por dos cribas con su tortero.*	Se verifica en los mismos toneles, sin el auxilio de obrero alguno, en media hora.
Separacion de los granos.	Se pasa la pólvora ya graneada por una criba fina, por cuyo medio se obtiene al rededor de un 60 por °/₀ de granos de diferente magnitud, que se dividen en dos clases haciéndolos pasar por otra criba á propósito.	*Se obtiene solamente al rededor de un 50 por °/₀ de granos, que se dividen en dos clases como en el primer método.*	La totalidad de la pólvora se halla en granos, escepto un 3 ó 4 por °/₀ que se queda pegado á las paredes del tonel. Estos granos se dividen en clases por los mismos medios que en los otros métodos.
Destino de los polvos.	Los polvos que resultan de las diferentes operaciones practicadas se rocian y se conducen al molino para sufrir una nueva batidura, despues de la cual se granea como pasta nueva. La pólvora que resulta es inferior. Los desperdicios por la volatilizacion son de una libra por °/₀ (Entre nosotros se llama *polvorin verde* al que resulta de reducir la pasta á grano: *polvorin fresco* al procedente de embarrilar y trasportar las pólvoras: y *polvorin seco* al que proviene de los asoleos).	*Los polvos pasan de nuevo á los platos y á las prensas y se granean. Los desperdicios esceden del 3 por °/₀*	La corta cantidad de pasta pegada al tonel se mezcla con la composicion siguiente.
Asoleo.	7 ú 8 horas en buen tiempo bastan.	*No se necesitan mas que 3 á 4 horas.*	Se necesitan dos dias para que se seque completamente; y el material ya graneado no puede acumularse hasta que se ha oreado bien: por lo cual es necesario un secadero cubierto que pueda servir en el mal tiempo.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Método actual para la elaboracion de la pólvora en nuestra única fábrica de Murcia.

La Compañía de Cárdenas suministra el salitre en arenillas; tiene un almacen en Murcia donde lo recibe el Oficial 1.° del Ministerio de Cuenta y Razon despues de reconocido por el Capitan del Detall; se trasporta á la fábrica de pólvora en sacos de lienzo de los mismos en que se empaca lo pólvora dentro de los barriles, y no en los cajones que previene la Ordenanza en el art. 21 del Reglamento 7.°, y se subdivide en picadas, que es la cantidad correspondiente á cada mortero.

La misma Compañía suministra tambien el azufre en pan de las minas de Hellin, desde donde lo trasporta de su cuenta á la fábrica de pólvora: á su entrada en ella lo reconoce el Oficial encargado de las labores, y lo recibe el Oficial 1.° del Ministerio: se muele en una tahona movida por una rueda hidráulica, y se reduce á polvo sumamente fino: se tamiza y divide en picadas como el salitre.

El carbon que se emplea en la elaboracion de la pólvora es de agramiza: se fabrica en Callosa de Segura, donde hay una dependencia con este objeto á cargo de un comisionado: se quema la agramiza en un hoyo capaz de contener unas cincuenta arrobas de carbon, se conduce á la fábrica de pólvora, se deposita en un almacen separado, se limpia y escoge por un maestro garbillador y un ayudante, y se pone en sacos por picadas como los demas ingredientes.

Elaboracion.

Cada picada correspondiente á un mortero se compone de setenta y dos libras de material en esta proporcion: 54 de salitre, 9 de azufre y 9 de carbon. Se empieza la elaboracion poniendo en cada uno $\frac{2}{3}$ del carbon de la picada con todo el azufre, y 9 ó $9\frac{1}{2}$ libras de agua, se remueve con espátulas, en seguida se pone en el mortero $\frac{1}{3}$ del salitre, y se hace andar el molino desde luego con el agua que le corresponde para que cada maza dé unos treinta golpes por minuto; despues se va echando poco á poco el resto del salitre, y en seguida el de carbon á medida que la percusion reduce á menor volumen el material de los morteros, que no se vuelve á remover con las espátulas hasta que pasadas unas seis ú ocho horas haya hecho asiento la picada. Esta operacion de poner los ingredientes en los morteros se llama asiento: el que concluido se cierran los molinos, cuyas llaves quedan en poder del maestro de guardia, que los reconoce con frecuencia, á mas tardar de dos en dos horas, si antes no ha tenido algun motivo para anticiparse. Antes del anochecer, si el asiento se ha hecho al amanecer, ó el dia siguiente al entrar en la fábrica los operarios, con tal que hayan pasado quince horas de hecho el asiento, se da *vuelta de plato* y refrescan las picadas; operacion que se practica corriendo un puesto todo el material de cada una que se pasa al mortero inmediato; para lo que el del último de la fila se pone en un saco para verterlo en el primero que queda desocupado. Los Oficiales

polvoristas lo ejecutan valiéndose de un plato de cobre, y el maestro refresca en seguida el material de cada picada con dos ó tres libras de agua, mas ó menos segun el mortero (pues no todos embeben la misma cantidad de agua), la estacion y el estado de la atmósfera. Vuelven á cerrarse los molinos, visitándolos como se ha dicho, continuando la trituracion hasta treinta horas; tres antes de cumplirlas se verifica *el apiño* que es otro refresco como el anterior, sin dar vuelta del plato, es decir, sin mudar las picadas de morteros; se saca la pasta de ellos y se conduce al graneador.

Aunque se prefijan treinta horas de trituracion, no suele ser esta regla absolutamente exacta en todos los molinos, ni aun en todas las picadas de uno mismo; por lo que cuando llega la hora de sacar la jornada reconocen los maestros las pastas, y van colgando sucesivamente las mazas de los morteros que la tienen en buen estado para granear, y luego que todas queden colgadas se para el molino, quitando el agua á la rueda hidráulica, y se sacarán las picadas como se ha dicho, evitando de este modo que se caiga alguna maza en mortero vacío y que golpeando sin material, por el movimiento del molino, ocasione tal vez una voladura. Durante las horas de trituracion de noche se disminuye la velocidad de la rueda hidráulica á veinte y tres ó veinte y cinco golpes de pison por minuto, para precaver la mayor contingencia que hay no pudiendo hacer los reconocimientos con tanta claridad, y con mas esposicion que de dia.

El graneo se verifica haciendo pasar la pasta por unas cribas de piel llamadas *rompederas* que estan sobre unas artesas y pendientes del techo por medio de unos cordeles, y cuyos agujeros tienen el diámetro que anteriormente estaba prevenido para la pólvora de fusil: se pone en ellas la pasta juntamente con varios rodillos ó pedazos de estaño cilíndricos, de una pulgada de altura y tres de diámetro; un operario da á la rompedera con su mano un movimiento vivo de oscilacion y la pasta cae en la artesa por los agujeros de la rompedera reducida á grano. En esta operacion se hace polvo una gran parte de la pasta y cae mezclada con el grano, del que se separa cerniendo lo que se recoge en la artesa en un cedazo de cerda algo claro.

Graneada la pólvora se conduce al pavon donde lo adquieren los granos poniendo corta cantidad en unos toneles de cinco pies y tres pulgadas de altura, cuarenta y dos pulgadas de diámetro mayor, y treinta y ocho el menor, que giran horizontalmente al rededor de su eje que mueve una rueda hidráulica.

En seguida se asolea en unas mesas ó poyos de ladrillos de veinte y siete pulgadas de altura, situadas al medio dia con un declivio en esta direccion de ocho grados: sobre estas mesas se colocan zarzos y sobre estos mantas, en donde se tiende la pólvora por la mañana, dos horas despues de salir el sol, mas ó menos clara, y se revuelve ó da vuelta de manta mas ó menos á menudo, segun la fuerza del sol y la estacion, hasta que está perfectamente seca que se recoge y guarda en artesas tapadas con mantas, en las que permanece el resto del dia. Por

la mañana del siguiente se clasifica en dos suertes solamente, de cañon y de fusil, pero como en el dia se dan estos nombres respectivamente á las de fusil y de caza antigua, se cierne la pólvora asoleada por el igualador de fusil, que antes era de caza, y despues se vuelven á cerner las dos clases de pólvora en cedazos de cerda algo mas espesos que los que sirvieron en la operacion del graneo, para limpiarlas del nuevo polvo que resulta en el pavon, asoleo y clasificacion, que se llama *polvorin* ó polvo *seco*, y *verde* al del graneo. Estos polvorines se reunen, se subdividen en picadas de setenta y dos libras de peso y vuelven á triturarse en los molinos, con seis ó siete libras de agua el *seco*, y dos ó tres el *verde*, que se echa en cada mortero de cuatro á seis horas solamente, es decir, hasta que se ha vuelto á formar pasta que se granea como se ha dicho. En esta operacion y en la clasificacion de la pólvora resultan nuevos polvos que vuelven á sufrir otra trituracion del mismo modo, pero cuidando en cuanto sea posible de mezclarlos con polvos resultantes de ingredientes, de modo que la mitad, á lo mas, sean polvos de polvos, para evitar que la pólvora resulte de menos potencia como regularmente se considera á la de polvos, sin embargo de que es tan corta la diferencia (si la hay) que es muy comun el que dé iguales alcances y aun mayores con el morterete de prueba.

Empaque.

Concluida la elaboracion de la pólvora se pesa y empaca por quintales en sacos de lienzo de treinta y cinco pulgadas de longitud y veinte y cinco de anchura: se atan por la boca dejando un espacio entre la pólvora y la atadura, se rotulan de negro con estas tres iniciales respectivamente M. C. M., M. F. M.; ó con estas cuatro si es de producto de polvos M. C. P. M., M. F. P. M., que esplican la fábrica y clase de pólvora, distinguiéndola de la antigua cuyos granos eran de diferente dimension, como se ha dicho, y la resultante de ingredientes de la procedente de polvos. En dichas inscripciones la primera M. quiere decir fábrica de *Murcia*, y la última *moderna*; la C. pólvora de *cañon*, la F. de *fusil* y la P. elaborada de *polvos*. Debajo de estas inscripciones se escribe el mes y año de su elaboracion, y se introducen los sacos en barriles de diez y ocho pulgadas de diámetro mayor, diez y seis el menor, y veinte y cuatro pulgadas de altura, en cuyos fondos se escriben con almagre las mismas inscripciones del saco.

Sobre el coste de la pólvora.

En el año pasado de 1831 ha salido cada quintal de pólvora al pie de fábrica, calculando todo gasto, pero sin empaque, á razon de 478 rs., que es mas caro de lo que salió el año de 1825 que he puesto al principio de este artículo. Allí mismo indico que esta diferencia de precios consiste en el número de quintales anuales que se elaboran; porque si se elaboran pocos, como los gastos de empleados son los mismos su-

be á mayor precio cada quintal. El de los 478 rs. se debe entender de la pólvora de las dos clases de fusil y cañon una con otra.

Quizás parecerá escesivo este precio, pero no está en la mano del Cuerpo el rebajarlo. Por Reales órdenes se obliga á la fábrica de Murcia á que tome todo el salitre de los almacenes de la Compañía de Cárdenas, y lo pague á 128 rs. la arroba, que es un precio muy alto, puesto que comprándolo á particulares lo llegarian á dar á 75 y 80 rs. la arroba, como muchas veces lo han ofrecido, sin que sea mas igual ni mejor lo que da la Compañía, pues al fin tampoco creo que lo elabore ella sola, sino que lo compra á los salitreros particulares. Ademas la industria de estos decae, porque siendo para la elaboracion de la pólvora el principal consumo de salitre, ó no lo despachan ó han de recibir la ley de la Compañía. Esta va almacenando salitres para muchos años y dentro de algunos no se encontrarán mas que los que ella tiene, y hará la forzosa al gobierno, poniendo el precio que quiera, sin temor de la concurrencia de salitreros.

El azufre se ha de tomar tambien de la misma Compañía y pagárselo á 32 rs. la arroba. Este ingrediente la cuesta al pie de las minas de Hellin, de donde se surte, á 20 reales la arroba, considerando los 12 restantes de porte, y este porte se tendria por 6 ú 8 rs. ajustado con particulares.

El quintal de la pólvora he dicho que ha salido el año pasado á 478 rs. habiéndose elaborado unos 3000 quintales.

Veamos el coste parcial de los ingredientes y labores.

	REALES.
Setenta y cinco libras de salitre á razon de 128 rs. arroba.	384
Doce y media de azufre á 32 la arroba.	16
Doce y media de carbon, no sé de cierto el precio, pero hay poco error en suponer 3 rs.	3
Mano de obra segun cálculos echados en la fábrica á razon de 14 mrs. la libra.	41
Merma por ordenanza, el uno por ciento, que es una libra.	$4\frac{3}{4}$
Sueldos de empleados militares, gastos de cuenta y razon, entretenimiento de las acequias, de las máquinas, recomposiciones y reposicion de efectos, y todos los demas gastos ordinarios y estraordinarios que ocurran.	$29\frac{1}{4}$
Coste total.	478

Ahorros que podrian hacerse.

En las setenta y cinco libras de salitre comprándolo á 75 rs. lá arroba.	159	162
En las doce y media libras de azufre á 26 rs.	3	
Se reduce el coste del quintal con este solo ahorro á.		316

De modo que con el dinero que han costado los 3000 quintales se hubieran podido elaborar 4538, ó se hubieran economizado 486000 rs. Háganse las operaciones aritméticas y se verá. Ademas los $29\frac{1}{4}$ rs. que he supuesto para todo gasto de fábrica son el cociente del gasto general causado, dividido por 3000, número de quintales. Si pues sin alterar el dividendo (pues los sueldos de empleados, coste de cuenta y razon &c. son los mismos) aumento el divisor hasta 4538, se disminuirá el cociente y será solo de $19\frac{1}{3}$, y por consiguiente el coste del quintal reducido ya á 316 rs. bajará aun á 306 (desprecio pequeños quebrados). Esta ventaja iria creciendo á proporcion que se aumentare el número de quintales de elaboracion. Siendo 6000 ascenderia el ahorro á 38 ó 40000 duros.

Sirvan estos datos para responder á los que tienen por cara la pólvora, y sépase al mismo tiempo que el Cuerpo lo conoce, y lo tiene representado como era su deber.

Decíamos nosotros *dividir en suertes* al clasificar la pólvora despues de graneada, segun la diferente magnitud del grano, y llamábamos *pólvora de cañon* á la de grano mas grueso, que pasa por una criba cuyos agujeros tienen una línea de diámetro, y no puede pasar por otra en que solo tiene cinco puntos: *pólvora de fusil* á la que pasa por la criba de cinco puntos de luz en sus agujeros, y no pasa por un tamiz de cerda algo ralo: y *pólvora refina ó de caza* á la que pasa por el tamiz de cerda, y no pasa por uno de seda no tan tupido que impida el paso al polvo. Pero esta clasificacion no puede tener ya lugar en la pólvora que se fabrique, sino respecto á la anterior á 1829. (Véase lo dicho sobre la dosis y grano actual.)

Ya se ha dicho anteriormente la clasificacion de los *polvorines*.

La pólvora se tiene por buena dando en el morterete los alcances ya dichos. A falta de morterete bastará para apreciar su fuerza hacer disparos con cualquiera otra pieza, y ver si con la misma carga y elevacion, en el mismo calibre, alcanza lo mismo que otra que se tenga á mano ó en la memoria. Sin hacer disparos se tendrá por *buena pólvora* aquella cuyo grano sea igual y limpio, su color de pizarra, y que quemada sobre un papel ó tabla lisa se inflame prontamente sin chispear, dejar escorias, ni quemar el papel: y por *mala pólvora* la de color negro, que se deshace muy facilmente entre los dedos, que chispea al quemarse, y que deja muchas escorias en el papel, tabla ú otro cualquier cuerpo en que se inflame.

Si la pólvora es demasiado negra, la sobra carbon.

Si se tocan como arenas al deshacerla entre las manos, es de mal pulverizado el azufre.

Si pasándola por un papel le ennegrece, está húmeda.

Si se deshace facilmente entre los dedos, está demasiado poco ó demasiado mucho batida.

Si descubre puntos brillantes, está descompuesta por la humedad.

Se conoce tambien la bondad de la pólvora haciendo un montoncito de ella en el centro de un círculo formado de otros montoncitos

distantes de éste y entre sí ocho diámetros de uno de ellos. Si dado fuego al de en medio (lo que debe hacerse con la punta de un alambre ó baqueta enrojecida) se inflaman los montones de al rededor, la pólvora es buena: sino, es mala.

Si despues de examinar la pólvora quemándola quedan de residuo unos granillos blancos, se les aplicará un áscua. Si no se encienden, es señal de que son de sal comun que no se estrajo bien al purificar el salitre. Si se encienden, son de salitre que no se incorporó bien con los otros dos ingredientes.

La pólvora se empaca en barriles, á granel, estando bien construidos y con aros de cobre, como los ingleses. Entre nosotros tienen los barriles aros de madera y se mete la pólvora en ellos, en cantidad de un quintal en cada uno, dentro de un saco de lienzo tupido. Cada barril de estos tiene

De alto	24	*pulgadas.*
Diámetro por el vientre	16	
Idem por los estremos	14	
Grueso de las duelas	$\frac{1}{2}$	
Pesa	21	*libra.*
Cuesta hecho	25	*reales.*

Queriéndolos hacer para medio quintal basta darles

20 pulgadas de longitud esterior.
14 de diámetro al vientre.
13 á los estremos.
5 líneas de espesor á las duelas.

El almacenage y trasporte de la pólvora exige mucha atencion y cuidado, pues es género goloso y peligroso; y una suma vigilancia con los operarios, y doble mayor si son artilleros viejos, pues por una especie de arrogancia mal entendida, desprecian las mismas precauciones que saben y suceden voladuras y desgracias, no tan funestas por la simple pérdida de una cantidad de pólvora, de un edificio, ó de alguna docena de hombres, como por la que puede ocasionar de una ó muchas plazas, de uno ó muchos ejércitos, y por consiguiente de todo un reino.

En nuestros almacenes se apilan por lo general los barriles á 4 de altura y 5 ó 6 de base, conteniendo los que forman los estremos de ésta con piquetes, para que no se rueden y hagan caer á los demas, y dejando espacio entre las pilas para manejarse con desembarazo.

Se tendrá mucha limpieza en los almacenes: se evitará todo instrumento y utensilio de hierro, empleando el cobre ó bronce donde sea preciso metal: se cuidará de que no haya chinas de cuyo choque puedan resultar chispas: y se emplearán para golpear mazos de madera.

El espacio que se deja entre el pavimento de tablas y el suelo natural de los almacenes de pólvora, debe dejarse vacío, pues si se llena de carbon ó cisco, como que éste llama tanto la humedad, perjudica

mas que favorece á la temperatura del almacen, y pudre el maderage.

En las conducciones se buscarán parages acomodados, y si es posible sin piedras, para descargar y cargar: se separarán los fuegos de las inmediaciones: no se permitirá fumar: se taparán bien los barriles con encerados: y si se conducen en carruages se cuidará de que vayan bien untados, en especialidad cuando son carros de pais montañoso, que por lo general no tienen buges, ni civicones, y frota siempre madera con madera: en fin, cuantas precauciones sugiera esta idea que debe tenerse siempre presente, á saber: que *la pólvora se incendia facilísimamente al menor contacto del fuego, y se deteriora tambien con facilidad á muy poca impresion de la humedad.*

El peso específico de la pólvora es de 0,914; viene á ser $\frac{1}{8}$ del hierro colado.

Recomposicion de pólvora deteriorada. Tómese una medida cualquiera de la pólvora mala: séquese al sol y pésese despues: tómese otra igual medida de pólvora buena fabricada con las mismas dosis, y añádase á la mala en salitre el peso que la falta para llegar á la buena, volviéndole á moler y granear. Esta operacion se hace cuando la pólvora está molida y negra. Cuando está solo aterronada por la humedad sin haber perdido su color de pizarra, se recompone *asoleándola.*

Se *asolea* la pólvora cuando se encuentra con humedad en los almacenes. Esta operacion puede hacerse en España siempre á campo raso. Para ello, ante todas cosas se pesa, y se estiende despues en capas poco gruesas sobre encerados ó mantas de lana, sábanas &c. en un parage seco y sin piedras, con todas las precauciones que exige su manejo, teniendo dispuestos los utensilios y barrilería necesaria para recogerla. Deben elegirse dias serenos. Segun el pais podrán aprovecharse mas ó menos horas, no madrugando ni retardándose al caer el dia. No se sacarán del almacen mas barriles que los que se puedan asolear al dia, que se regulan en 150 de á quintal con diez trabajadores y cuatro toneleros. Cuando está seca la pólvora se tamiza y se deja en artesas hasta el dia siguiente, pues si se embarrilara caliente, fermentaria. Antes de embarrilarla se vuelve á pesar. Merma por lo comun de un 4 á un 5 por 100.

Para *portear á mano los barriles de pólvora* en los asoleos y otras faenas, es lo mas util una angarilla de lona ú otra tela fuerte asegurada por dos lados á dos brazos de madera de 6 pies de largos y de 2 á 3 pulgadas de gruesos, segun sea la madera, y cerrándose por los otros dos en forma de boca de saco. El corte de la tela debe dar la figura. Dos hombres la manejan. A falta de esto se hará uso de un espeque y dos tirantes, rodeando con estos el barril, y llevándole poco levantado. Ni dentro de los almacenes, ni fuera de ellos, deben llevarse los barriles en carretones de mano, ni rodando.

Pólvora americana en molinos de compresion.

En Goatemala se voló una antigua fábrica de pólvora que habia con molinos de percusion, y el año de 1818 ideó y llevó á efecto el Capi-

tan de los artilleros veteranos de aquella Brigada D. Miguel Suarez del Valle la construccion de un nuevo molino de *compresion*, ingenioso y sencillo al mismo tiempo, tomando sin duda la idea de los *molinos de compresion* anteriormente conocidos como el de Essone &c.; pero variándolos tan substancialmente que abrevia y asegura mucho la elaboracion.

Los molinos conocidos verificaban la compresion haciendo rodar unos cilindros de metal de campanas, de piedra caliza, ó de madera chapada de metal y rellenos de plomo sobre un cubillo tambien de piedra ó de metal, de un modo semejante y casi igual al que se emplea en España para moler aceituna. Siguiendo este procedimiento tenian que estar los operarios siempre arrimados al molino revolviendo los ingredientes con palas y poniéndolos delante de la muela para que los pisase. El Capitan Suarez del Valle, en lugar de esas muelas ó cilindros, puso en su molino cuatro conos de madera rellenos de plomo, los cuales rodaban sobre la pasta pero sin poder llegar á la superficie del cubillo, en la cual practicó una canal, y añadió á la máquina unos *surcadores* entre cono y cono, que moviéndose al mismo paso que aquellos, iban revolviendo la pasta que el cono sentaba. Un molino en grande quedó hecho en Goatemala, de que se sirve ahora el Gobierno disidente, que propuso premios al autor para que se quedase allí y no quiso.

Este molino no necesita sino ser visitado de cuando en cuando por un operario. No está espuesto á voladuras por mas ó menos agua que se emplee en la rociadura. Está menos espuesto tambien porque los conos no pican inmediatamente sobre el pavimento del cubillo. No necesita quien revuelva los ingredientes; y á fin de que se hagan pasta se quitan los *surcadores* en la última hora de trituracion.

Habiendo elaborado pólvoras con dicho molino se hicieron repetidas pruebas de ellas en el mismo Goatemala en los meses de febrero y marzo de 1818.

Los ingredientes se polvificaron primero, y despues para su mezcla y compresion se gastaron desde 6 á 19 horas. Las dosis, las de la ordenanza de 1802, á saber, sesenta partes de salitre, 6 de azufre y 13 de carbon.

La pólvora mas potente fue la de 8 horas de compresion, que dió en el morterete con la carga de ordenanza, y de alcances medios de varios disparos:

	Brazas.
La de cañon.	98
La de fusil.	103
La de caza.	100

La Brigada de Oficiales opinó que debian fijarse las 8 horas de compresion, y el Capitan General lo aprobó.

Los alcances parecen cortos y aun no son los actuales de ordenanza al pie de fábrica; pero sin duda en aquel pais no podian obtenerse mas, porque los salitres eran de los estancos, y quizas no serian buenos. No sé de cierto; pero lo que hay es, que en los informes no la achacan falta de potencia, y que en las pruebas donde se comparó con la elaborada en la antigua fábrica de *percusion* y con la inglesa, no se halló inferior. En los estados ví que la elaborada en la antigua fábrica, solo daba de alcance 86 brazas la de cañon y 87 la de fusil, y la inglesa *de regla* por término medio de varios disparos 92 brazas.

Esto me ha hecho sospechar que el calor del clima de Goatemala es desfavorable á la potencia de la pólvora.

PÓLVORAS FULMINANTES.

Plata fulminante. Para prepararla se disuelve plata pura en ácido nítrico, y se precipita de esta disolucion por el agua de cal. El precipitado se pone sobre un papel de filtros, el cual absorve el agua y el nitrato de cal que se halla mezclado con ella. En seguida se echa sobre el precipitado amoniaco líquido puro, y se deja asi durante doce horas. Despues de ellas se decanta el líquido, y el precipitado se deposita en pequeñas porciones, y con mucha precaucion sobre papel de filtros. Esta es la *plata amoniacal fulminante* que en el estado dicho detona con terrible violencia, aun estando húmeda si se la percute con cualquier cuerpo duro; pero estando seca el solo contacto la inflama. Su misma actividad impide que pueda ser empleada para los usos de la guerra.

Mercurio amoniacal fulminante. Se obtiene poniendo una disolucion concentrada de amoniaco en agua sobre peróxido de mercurio durante ocho ó diez dias. Al cabo de este tiempo el óxido se pone blanco y despues se cubre de una especie de escamillas cristalinas, en cuyo estado detona fuertemente echado sobre la lumbre; pero le dura poco la propiedad de fulminar, y por tanto no se hace uso de él.

Mercurio de Howard. Es otra especie de mercurio fulminante que como de mas provecho para los usos de la caza y de la guerra, ha tomado su nombre de Mr. Howard, á quien se atribuye la invencion.

Este mercurio se prepara por varios procedimientos, los cuales hacen variar las propiedades del mismo. El tenido por mas útil se prepara asi:

Se ponen en un matraz delgado como tres onzas y media de mercurio bien puro, destilado antes en una retorta, echando encima dos libras de ácido nítrico frio á 42 grados del areómetro de Beaumé, mezclados con peso de 20 granos de ácido hidroclórico, calentándolo gradualmente todo en un baño de arena de modo que se verifique la disolucion del mercurio sin ebullicion. Cuando la trasparencia del líquido indica una disolucion completa, se retira el matraz y se deja enfriar y reposar por 24 horas. Pasadas estas, se vuelve á poner el

matraz en el baño de arena, calentándolo hasta que el licor se ponga tibio, que entonces se le echan encima como 21 onzas de alcohol frio á 32 grados del areómetro de Cartier. Se ha de tener cuenta que en el mātraz quepan como tres tantos del líquido que se ha de echar en él, para que pueda removerse continuamente conforme se va calentando hasta que echa á hervir del todo; en cuyo caso produce una grande efervescencia, y exhala vapores blanquecinos que van adquiriendo intensidad, y en siendo mucha ya, lo que se verifica á los tres ó cuatro minutos de formarse, se retira el matraz del fuego dejándolo enfriar naturalmente. Conforme va enfriándose se va formando un precipitado blanquecino en el fondo del matraz. Despues que está del todo frio, se decanta el líquido, y el precipitado se lava repetidas veces con agua destilada sobre un filtro, poniéndolo despues á secar entre dos pliegos de papel de estraza, pero no al sol ni al fuego, sino á la sombra.

En estando seco puede usarse. Su detonacion se verifica percutiéndole en buena direccion perpendicular y con fuerza. Arroja en su inflamacion una llama viva y penetrante, pero que no ataca el acero, el hierro y el cobre como la plata, y por consiguiente puede emplearse en las armas, sin temor de que destruya los fogones mas que la pólvora ordinaria, y aun hasta ahora se cree que los destruya menos. Se inflama tambien por el calor á la temperatura de 187 grados del termómetro centígrado.

Con las dosis que se han señalado para preparar este mercurio se pueden obtener mas de tres onzas de fulminante ó *mercurio de Howard* en polvo blanco.

Este es el que se emplea comunmente en los cebetes ó casquillos que se venden en el comercio, pues en las armas de los particulares para los usos de su seguridad y la caza, ya no se usa la piedra de chispa.

En algunos paises estrangeros han armado varias secciones de tropas con fusiles que se ceban por este método y que llaman *fusiles de piston* ó de *percusion*, y los anglo-americanos los usan tambien para la artillería de los buques; pero en ninguna parte los han adoptado aún para armar la generalidad del ejército, siendo solo lo hecho hasta aqui ensayos para su mas cómoda aplicacion. Si este modo de cebar ofrece aún algunos inconvenientes, provienen no de la calidad del cebo, el cual es sin duda mas seguro que la chispa, y proporciona llevar el cebo mas resguardado del agua, sino de la dificultad que ofrece el manejo de los casquillos entre la tropa.

Para hacer uso del dicho *mercurio de Howard* para los cebos, hai como se debe haber inferido, que ponerlo en los casquillos, y ademas templarlo con otras materias inflamables, cuyas dosis le dan ó le quitan actividad, en términos de que fulmine con mas ó menos violenta percusion, habiendo acreditado la esperiencia que la mezcla de partes iguales de mercurio y las demas materias, no detona con mas facilidad que la pólvora comun de caza. Las recetas para este temple son muchas. He aqui las mas comunes.

	RECETAS.			
	1.ª	2.ª	3.ª	4.ª
Mercurio de Howard.	60	70	75	65
Carbon.	30	»	$12\frac{1}{2}$	»
Azufre.	10	15	$12\frac{1}{2}$	»
Almidon.	»	15	»	»
Polvorin	»	»	»	35
TOTAL *de partes.*	100	100	100	100

Tiénese por mejor composicion la cuarta.

Para hacer la mezcla se humedece ante todo el mercurio de Howard con un 10 por 100 de agua, y las otras materias se trituran y polvifican juntas humedeciéndolas con doble cantidad de agua que al mercurio, es decir, con un 20 por 100. En seguida se mezclan y revuelven en tres diferentes veces con el mercurio, moliéndolo todo cada vez con moleta, sobre una losa de mármol como se muele la pintura, hasta que la mezcla quede completamente hecha y homogénea.

En esta operacion no hay mas peligro que el que se corre moliendo pólvora comun: y aun las mas veces, si por un violento choque de la moleta contra la piedra se produce la inflamacion, no se verifica esta sino en la pasta que ha recibido el golpe, sin comunicarse á la demas: siendo esta una de las razones por que este fulminante tiene mas aplicacion que otros á las armas de guerra.

Hecha asi la pasta, resulta con la humedad y consistencia debidas para granearse, lo que se ejecuta pasándola por una criba muy fina, comprimiéndola con la moleta misma y metiendo estas gotas, digámoslo asi, en una redoma de vidrio donde se la agita á mano, dando á la vasija un movimiento de rotacion próximamente circular. Se supone que siempre se elabora en corta cantidad.

Este fulminante asi preparado se emplea de diversos modos para los cebos, ya en granos redondos recubiertos con barniz ó cera, ya en tortitas muy pequeñas tambien barnizadas, ó ya en capsulas ó casquillos de cobre, segun el mecanismo de las llaves de percusion. De estos modos se ha generalizado el último para aplicarlo á la chimenea de la llave que todo el mundo conoce ya.

Los casquillos son de lámina delgada de cobre, la cual se corta en redondeles de la dimension conveniente, y sujeto el redondel á la accion de un pequeño volante, se le da la figura de casquillo ó capsula, quedando, aunque muy pequeño, enteramente semejante al puño de un baston, propio para adaptarse al estremo de la chimenea.

Construido el casquillo se le pone dentro el cebo que debe llevar, y se sujeta otra vez á la accion lenta del volante, lo que basta para que quede adherido el fulminante al fondo del casquillo; para lo cual

convendrá que retenga aún de resultas del pasteo un grado de humedad que determinará la práctica.

En Barcelona se vendía cada caja de 500 de estos casquillos con la marca T. B., que dicen los inteligentes ser la mas acreditada, á 10 ó 12 reales.

Oro fulminante. Se disolverá el oro en ácido hidro-cloro-nítrico, ó sea *agua regia* diluida en una cantidad de agua destilada igual á tres veces su peso. Verificada la disolucion se va echando poco á poco en ella amoniaco puro, hasta que ya no dé precipitado. Este se lava despues con agua destilada y se pone á secar en papel de filtros. Concluida esta operacion ya se tiene el oro fulminante.

Tambien puede prepararse este oro disolviéndolo en caliente en una mezcla de hidroclorato de amoniaco y de ácido nítrico, vertiendo despues en esta disolucion, que resulta amarilla, una ligera legía de potasa para que se decolore. El óxido de oro amoniacal se precipita: el líquido se decanta ó se filtra, y con él va el hidroclorato de potasa. El oro se lava y se seca.

Este fulminante se inflama á los 200 grados del termómetro centígrado en el aire libre, y detona tambien por la percusion, el frotamiento y la electricidad; pero no tiene aplicacion útil á las armas de guerra, lo mismo que sucede con el fulminante de plata.

Pólvora cloratada. Esta pólvora se compone de la comun mezclada con el *clorato de potasa*, y es de mucha actividad; tanta que no es conveniente usarla. La horrorosa voladura de Essone, en Francia, donde perecieron muchos cientos de operarios en tiempo de la revolucion de 1792, sucedió por querer fabricar esta pólvora, creyendo daria mas alcance que la comun, lo que no está siquiera terminantemente probado. Tambien se han hecho de ella cebos para fusiles de percusion, pero han sido substituidos ventajosamente por el mercurio de Howard. Se elaboraba bajo distintas dosis poco mas ó menos como estas.

	1.ª PARTES.	2.ª PARTES.
Clorato de potasa	50	45
Flor de azufre	30	30
Carbon	20	25
	100	100

Tiene otra desventaja esta pólvora y es que corroe rápidamente el hierro y el acero, y sobre el cobre deposita una crasitud muy dificil de limpiar.

Fulminante de clorato de potasa para cebar las piezas de artillería. El Teniente Coronel de la artillería napolitana Guiseppe Mori

inventó unos estopines fulminantes, reducidos á un tubillo de carton ó pluma, cargado por el método de los estopines comunes con una pasta compuesta de

	Una receta. PARTES.	*Otra.* PARTES.
Polvorin de la mejor pólvora de guerra......	16	4
Salitre refinado en polvo................	5	1
Antimonio polvificado.................	1	»
Flor de azufre....................	$\frac{1}{2}$	»

Todo bien mezclado y empastado por medio de un líquido compuesto de 16 partes de espíritu de vino, 2 de goma arábiga disuelta en agua, y una de alcanfor.

A la cabeza de este estopin se adapta un pequeño embudo de cobre, cuyo cañon entra en el tubillo. Dentro de la copa de este embudo se pone una pequeña cantidad de fulminante compuesta de

	PARTES.	
	1.ª *receta.*	2.ª *receta.*
Clorato de potasa (*a*)................	4	4
Antimonio.......................	2	2
Flor de azufre.....................	1	»
Salitre refinado....................	1	»
Polvorin muy activo..................	»	2
TOTAL................	8	8

Colocado ya el misto fulminante en el embudillo, se cubre este con una copuleta de estaño, á modo de cascarilla de boton, de cuya parte cóncava nace un piton cónico del mismo estaño que tiene el cúspide hácia abajo y enfrente del cañon del embudillo, y su oficio es hacer mas determinada la percusion.

Puesto este estopin en el fogon, queda el boton fuera. Se percute sobre él fuertemente con una paleta de madera fuerte: se incendia el fulminante, el cual comunica su inflamacion al tubillo, y éste á la carga.

En Nápoles tuvieron buen resultado estos cebos, y se mandaron usar para todos los ejercicios de instruccion y salvas en el año

(*a*) El clorato de potasa es una sal que detona siempre que se la pone en contacto con los ácidos *sulfúrico* y *nítrico*, y la descomponen todas las substancias inflamables.

de 1830 de real orden, y aun tengo entendido que lo usan los buques napolitanos.

En España se mandó examinar este invento, y en 1831 se han hecho ensayos en Barcelona, de los cuales no ha resultado toda la seguridad necesaria para adoptar el método.

Para-rayos. Se duda con mucho fundamento de su eficacia en los almacenes de pólvora. Gassendi opina que no se deben poner sino en los muy elevados.

PUENTES MILITARES.

Este ramo de la guerra está á cargo de los ingenieros. En otro tiempo lo estuvo al nuestro, y razones muy poderosas convencen de que debia estarlo siempre. El que ha menester una cosa debe saber cómo se hace, y tener en sí mismo los recursos convenientes, y no hay duda en que la artillería es la que mas necesita los puentes. Por esta razon los Oficiales de artillería deben tener conocimiento de ellos, y cuando se ven con un tren á la orilla de un rio invadeable poner manos á la obra para establecer un puente sin temor de que despues les digan si era ó no de su atribucion, porque esto lo dirán muy pocos, y su celo, actividad é inteligencia la alabarán muchísimos, y el Estado recogerá el fruto.

Con lo que yo pondré aqui no basta: este Prontuario no es para estudiar por él, sino para recordar algo.

Situacion de los puentes. En los sitios de las plazas donde sirven para comunicarse unos con otros los cuarteles de las tropas, deben echarse *agua-arriba* de la plaza, á fin de que no se aprovechen los sitiados de la corriente para destruirlos; y echar dos, si hay proporcion, uno para pasar y otro para repasar el rio. Obligando las circunstancias, como es comun, á echar algun puente *agua-abajo* de la plaza, siempre que el rio no tenga una corriente muy rápida, se pondrá una cadena de pilotines entre la plaza y el puente, que puedan detener lo que venga de aquella. Si la corriente es rápida los pilotines empeoran, porque apenas hay reparo contra las aguas que socavándolos por el pie, vienen en masa, con lo que contenian, á chocar contra el puente.

Deben echarse siempre lo mas inmediato que se pueda á los caminos: donde no esten dominados de la orilla enemiga: en los parages que ofrezcan mejor terreno para la entrada y salida: fuera de las sinuosidades del rio entrantes hácia la parte del enemigo, evitando el *agua-abajo* de bosque ó rocas que cubran el terreno de la orilla opuesta: donde esten bien marcadas las orillas y la madre del rio, para no tener que alargar el puente en las crecidas, ni que se rompa en las bajadas, si es de barcas, chocando estas contra el suelo: se aprovecha-

rá el sitio donde el rio tiene alguna isleta, si esta tiene un piso firme y bueno: en donde la superficie de las aguas esté 7 ú 8 pies mas baja que la cresta de las orillas. Si no hay sinuosidades en el rio se busca el parage en que la orilla propia domina á la enemiga; y si estan de nivel, donde esta esté mas descubierta y rasa que aquella: agua-abajo de la confluencia de los riachuelos que estan al lado propio, porque esto proporciona llevar por ellos los efectos del puente: agua-arriba de los vados vecinos, porque si pasan ganados por ellos no sean arrastrados por la corriente y vengan á destruir el puente. Con los bueyes es mas necesario este cuidado.

Las circunstancias modifican estas reglas, como sucede con todas las demas de la guerra.

Puentes de barcas. Los del sistema Gribeauval, que se consideran trenes permanentes y describe el Morla, no son de mi objeto, ni por lo general se hace uso de ellos, porque ademas de lo que cuestan, son muy embarazosos para trasportarlos. Asi es lo comun valerse de los barcos del pais, y tomados á la fuerza, ó pagados que es lo mejor, establecer con ellos su puente. De este último modo se estableció en la primavera de 1814 el de Bocó sobre el *Adour*, agua-abajo de Bayona de Francia, para el paso del ejército hispano-anglo-lusitano que fue á terminar la guerra de Napoleon en las puertas de Tolosa, ganando la famosa batalla de este nombre. ¡Recuerdo honroso para el ejército español! Se componia el puente de 22 cachemarines vizcainos y franceses, y sirvió unos 4 meses. Su direccion y construccion estaba encomendada á los ingleses.

He aqui algunas reglas.

Se buscarán los barcos mas iguales que pueda ser.

Cuando son desiguales se pondrán los mayores en los cuarteles de compuerta y en lo mas rápido de la corriente porque alli sufren mas de las aguas ó de los carruages que pasan sobre ellos, y los demas por gradacion, de modo que no formen altos ni bajos alternados; pero siendo mucha la desigualdad es preciso colocar caballetes en los mas bajos, á fin de que el piso del puente no quede en escalones.

Los caballetes pueden ser de pino, iguales entre sí, compuestos del travesaño de unos 20 pies de largo sobre 9 ó 10 pulgadas de cuadratura y 4 montantes ó piernas ensambladas á él á cola de golondrina y sujetas por su abertura inferior con teleras.

Los pies de los caballetes deben apoyar sobre dos tablones tendidos en el fondo del barco en el sentido de su longitud. El travesaño no debe levantar arriba de 10 pulgadas de los bordes del barco, y el todo del caballete no debe ponerse en medio de él, porque hundiria la proa, sino en el centro de gravedad.

El intervalo mayor entre dos barcos debe ser el doble de su anchura.

La longitud de los durmientes ó viguetas que atraviesan de barco á barco y son destinadas para sostener los tablones que forman el piso del puente, debe ser 2 pies mas que el triplo de la anchura de

los barcos: su cuadratura ó espesor 6 pulgadas: su union por las puntas, en medio del barco: y la distancia de una á otra la menor posible atendidas las demas circunstancias; la mayor no debe esceder de 2 pies, si ha de pasar artillería, aunque sea ligera. La longitud dicha es la mayor. Si los barcos son muy grandes no se hallarán maderas tan largas. Los recursos que hay dictan las modificaciones que deben hacerse.

En los puentes mas imperfectos han de sobrepasarse los durmientes un pie de cada punta, y lo mismo de los caballetes.

Los tablones serán de largos tanto como el puente de ancho, y de grueso dos pulgadas y media lo menos para artillería.

Las proas agua-arriba.

Las anclas agua-arriba; y los cables tendidos bien paralelamente á la corriente.

Cajones ó cestos grandes llenos de piedra suplen las anclas.

De un barco á otro buenas amarras.

Construccion efectiva del puente. Se empieza por el *cuartel de compuerta* de la orilla propia, rebajando el terreno lo necesario; poniendo el estremo de los durmientes ó viguetas que queda en tierra apoyado sobre unos tablones tendidos en ella y paralelos á la corriente; conteniendo los tablones del piso con piquetes; asegurando el todo á la primera barca; y amarrando ésta por popa y proa hácia arriba y hácia abajo del cuartel de compuerta por medio de piquetes.

Se conduce la segunda barca desde agua-arriba: se alinea á la distancia conveniente con la primera: desde esta se colocan las viguetas ó durmientes.

Como estos se han de sobrepasar siempre un pie por sus puntas, se cuidará de que estas queden todas hácia la derecha ó todas hácia la izquierda unas respecto de otras; sujetándolas, para que no se separen, por las grapas que debe tener cada durmiente á 18 pulgadas de su estremo.

Se tienden y sujetan los tablones del *primer cuartel.*

Se amarra la segunda barca ó barco al terreno de la orilla en piquetes clavados mas arriba y mas abajo que los de la primera.

Se coloca la tercera, sus viguetas y sus tablones.

La cuarta idem &c.

La penúltima ya se amarra á las orillas como la segunda. La última como la primera. Desde esta á la orilla se forma otro *cuartel de compuerta.*

Cuando por haber poca agua es mucha la distancia de la orilla al primer barco, y no alcanzan las viguetas, se ponen caballetes. Esto debe estar reconocido de antemano.

Cuanto mas tendidos esten los cables de las anclas, mejor. Todos deben formar ángulos iguales con la superficie del agua. En un rio de 24 pies de profundidad, un cable de 36 brazas formará con el fondo un ángulo de 7 grados.

Para dar mas solidez al puente se pueden atravesar de una orilla

á otra agua-arriba y agua-abajo dos gruesas maromas, sujetas á cabrestantes &c. con que pueda dárseles la tension conveniente, poniendo otras cuerdas desde estas á la popa y proa de las barcas. Si no hubiese maromas tan largas, se unen unas á otras con lazadas bien seguras y muletillas. A las maromas que tienen este destino en cualquiera especie de puentes, las llamaré en adelante *cinquinclas*.

Puentes de pontones. El Morla los describe. No estan en uso por su debilidad.

Puentes de ruedas. Son un carruage con dos juegos, delantero y trasero, de igual altura, que sirven de caballetes. No son á propósito para rios que pasen de 5 pies de profundidad, ó de mal fondo. Como trenes permanentes, no se hacen. Como recursos, se suplen con carruages del pais. Ni de un modo ni de otro sirven para artillería.

Puentes volantes. Son en rigor lo que comun y simplemente llamamos *barcas*, y hay en muchos rios para el paso. Se forman de dos barcos iguales *empontados*, ó uno solo construido á propósito. Se pone en ellos un arbol vertical donde esté asegurado un moton con su polea, y se pasa por ella una maroma gruesa asegurada á una y otra orilla á troncos de árboles &c. Por estas barcas se pasó el Esla por debajo del puente de Castro-Gonzalo, que estuvo roto, con la artillería del cuarto ejército, en la campaña de 1813.

Puentes de balsas. En un rio que no tenga mas de 50 á 60 brazas de ancho pueden establecerse. No ha de ser arrebatada la corriente. Una pieza de campaña puede pasarse por él.

La balsa ha de ser trapezoidal y no cuadrada: el ángulo agudo de 55°.

Se atraviesa y asegura una maroma de orilla á orilla, y en ella, por medio de otro cordage menudo, se ponen dos poleas que puedan correr por la maroma libremente. De las poleas á la balsa se ponen dos amarras, la una al ángulo agudo, y la otra alternativamente á una anilla colocada sobre cada uno de los lados que forman dicho ángulo, y á igual distancia de su vértice; porque es necesario que el lado de la balsa frontero á la orilla hácia donde se boga esté paralelo á la corriente, y el otro, chocado por ella, lo sea bajo el ángulo de 55° que es el mas favorable para conseguir el objeto, que es el de que la fuerza de la corriente lleve la balsa de una á otra orilla.

La longitud de las amarras será: la del ángulo agudo, igual á la distancia que media entre la maroma y la superficie del agua; y la de la otra, igual á la hipotenusa del triángulo rectángulo que se concibe formando su ángulo recto por un lado igual á la primera amarra, y el otro igual á la distancia horizontal entre cada anilla y el plano vertical de la maroma.

Puentes de toneles y cuerdas. Apenas bastan para que pase infantería á la desfilada.

Puentes de caballete. Son de muy frecuente uso sobre rios tranquilos, lagunas de paso preciso &c., y pueden servir, segun las dimensiones de sus piezas, hasta para pasar artillería de sitio: pero no pue-

den emplearse sino donde la profundidad del agua no pase de 5 á 6 pies, porque deben quedar 2 de distancia entre la superficie del agua y las viguetas ó durmientes, á fin de que una crecida no levante el piso y se le lleve; y porque caballetes de mas de 8 pies de alto son difíciles de manejar.

El espacio entre caballete y caballete debe ser lo menos de 10 pies, para dejar paso á la broza que acarree el agua; y lo mas de 14, para que las viguetas no hayan de ser tan largas, y los caballetes no tan difíciles de mover.

Si no ha de servir el puente mas que para piezas de campaña bastan viguetas de 5 pulgadas de cuadratura ó espesor, espaciadas $1\frac{1}{2}$ pie; mas si ha de pasar artillería gruesa tendrán 6 pulgadas lo menos de cuadratura ó espesor y 1 pie unas de otras. Largo, 2 pies mas que la distancia entre los caballetes.

Si el fondo sobre que han de sentarse los caballetes es fangoso, se ha de hacer con tablas un asiento para los pies en forma de doble T.

En los rios impetuosos, el fondo suele ser desigual y los caballetes no tienen buena colocacion, ni aun colocados quedan bien seguros. El primer inconveniente se remedia adaptando al caballete piernas ó montantes movibles que se puedan juntar ó abrir segun la necesidad; pero entonces viene á ser una máquina complicada de tan sencilla como es: y asi vale mas tener paciencia y constancia en el trabajo, y remediar ó evitar el obstáculo. El segundo inconveniente se obvia amarrando el caballete agua-arriba y agua-abajo á la orilla, como se dijo para las barcas, y tambien adoptándole agua-abajo una torna-punta que le ayude á resistir el empuje del agua.

Dimensiones y hechura de los caballetes.

Travesaño, de largo	18 pies.
Montante, idem.	7 á 8
Teleras para unirlos, idem.	$3\frac{1}{2}$
Abertura inferior de los montantes.	3
Cuadratura del travesaño.	9 pulgadas.
Idem de los montantes.	$5\frac{1}{2}$

Los tablones para el piso como en los puentes de barcas.

Los caballetes todos son de madera en blanco sin herrage. La ensambladura de las piernas con el travesaño á cola de golondrina, y las de las teleras, cuadradas.

Cuando se quieren caballetes muy sólidos se les ponen torna-puntas desde lo alto de un montante al pie del otro del mismo lado.

Para hacerle mas alto de lo regular se han de abrir mas sus piernas, y las teleras han de ser mas largas por consiguiente. El de 12 pies de alto necesita $4\frac{1}{2}$ pies de abertura.

Todas las uniones se afianzan con tarugos cónicos de madera fuerte en lugar de clavos, y de modo que el caballete pueda desarmarse y armarse con facilidad.

Para esto se numeran las piezas con un mismo número para cada uno.

Se fortalecen tambien los caballetes poniéndoles torna-puntas desde las teleras al medio del travesaño por la parte inferior.

Desarmados, pueden conducirse á lomo de acémila, aunque ha de ser muy fuerte para llevar dos travesaños, siendo la madera seca, que verde de ningun modo. Pueden cortarse algo para el efecto. Las demas piezas son corrientes para cargarlas.

En la parte superior de los travesaños se marcará con rayas inborrables el parage en que deben apoyar las cabezas de los durmientes.

Ademas de los caballetes se necesitan:

Viguetas ó durmientes, 10 por cuartel: las 7 se ponen, y 3 de respeto.

Tablones, segun su ancho, tantos por cuartel, mas 4 de respeto por cada uno.

Piquetes grandes con casquillo de hierro en la cabeza, 2 por caballete.

Piquetes pequeños idem, $\frac{2}{3}$ de los caballetes. Sirven estos piquetes para apuntalar con ellos los caballetes que estan sobre pisos desiguales, ó que socava el agua &c.

Grapas, 12 por caballete. Lañas grandes, 6 por idem. Unas y otras sirven para asegurar las puntas de los durmientes ó viguetas de un cuartel á los de otro, á los bordes de las barcas, á la obra muerta &c.

Cinquinelas ó maromas de 21 líneas de grueso y mas largas que el puente, dos. Pueden ser añadidas. Sirven para poner una á la parte de arriba y otra á la de abajo del puente y asegurar á ellas los caballetes. Puede ponerse una sola al lado de agua-arriba; y si el rio es tranquilo, ninguna.

Tirantes de cañon, amarras, 3 por caballete. Son para sujetar las cabezas de los piquetes á los caballetes; para los piquetes de sujecion de los cabrestantes; para atar los caballetes á la maroma &c.

Cuerdas de 6 á 7 líneas de diámetro y unas 5 varas de largo, 2 por caballete. Sirven para atar las viguetas que se ponen sobre el pavimento.

Cabrestantes, 3 para un puente. Se emplean para atesar las maromas.

Palancas de maniobra, 2 por caballete.

Mazos grandes, $\frac{1}{2}$ por caballete.

Mazas para clavar estacas ó pilotines, ó sean martinetes, $\frac{1}{6}$ de los caballetes.

Vicheros, $\frac{1}{4}$ idem. Sirven para manejar los caballetes en el agua.

Construccion efectiva del puente. Todo preparado y con órden, se pondrá el primer caballete á 12 pies de la orilla; su travesaño perpendicular á la direccion que debe tener el puente, y encima las viguetas, apoyando una punta sobre el caballete y la otra de la orilla sobre un tablon: de aquel pasarán 5 pulgadas y sobre éste descansarán en la longitud de un pie.

Se sientan y aseguran encima los tablones.

Si han de ponerse cinquinelas ahora es cuando se ha de pasar á la otra orilla para asegurarlas.

Segundo caballete. Para colocarlo en el rio se le aproxima á la parte interior de la parte ya cubierta del puente: por medio de un nudo escurridizo se atan dos cuerdas una á cada punta del travesaño por la parte afuera de las piernas, poniendo tres hombres á cada una: otras dos cuerdas dobladas se echan á los pies de los montantes que han de quedar del lado propio y por debajo de las teleras, y se pone un hombre en cada una: mientras tanto otros habrán puesto dos viguetas formando plano inclinado hácia lo interior del rio desde el primer caballete, distantes 7 á 8 pies entre sí, y de modo que los estremos que entran en el agua vayan á parar poco mas ó menos al parage en que ha de quedar el caballete. Dispuesto asi, se deja deslizar el caballete por las viguetas con las piernas delante, las no amarradas arriba, hasta llegar al fondo. Con los vicheros se endereza, con las cuerdas se tira de él si es menester &c.; en fin, se le deja del modo conveniente.

Se retiran las viguetas que han formado el plano inclinado, y las cuerdas dobladas de los pies.

Se colocan las viguetas del primer cuartel: se aseguran con las grapas á las del cuartel de compuerta, y las dos de los estremos y la de en medio se fijan con lañas al travesaño del primer caballete.

Se ponen los tablones hasta el travesaño del segundo caballete, y se quitan las amarras que estaban atadas á sus estremos.

Se amarra el caballete á la cinquinela que atraviesa el rio, si ha sido menester ponerla.

De esta manera se van sucesivamente colocando los caballetes hasta el último, con el cuidado de sentar alternadas las cabezas de los durmientes respecto de las señales puestas para ello en los travesaños del caballete: es decir, que si las del cuartel de compuerta sientan á la izquierda de las rayas, todas las de caballetes impares deberán sentarse á la izquierda, y á la derecha las de los pares.

Se forma el cuartel de compuerta de la orilla enemiga del mismo modo que se formó el de la orilla propia.

Se suaviza la rampa de salida, &c.

Sentado ya el puente, para mas asegurarlo se pone á cada lado de él y por encima de los tablones una fila de viguetas que corresponda á la esterior que forman las de los cuarteles, atándolas á estas con las cuerdas de cinco varas, y entre sí, por medio de grapas que se ponen á sus estremos, los cuales deben sobrepasarse como un pie. Para atar las cuerdas hay que separar un poco los tablones y esta abertura se ha de tapar.

Si los caballetes no tienen torna-puntas agua-abajo para resistir á la corriente, y se quiere sujetarlos á dos *cinquinelas*, se han de tender ya estas desde que se pone el primer caballete, atándolas en la orilla enemiga á fuertes piquetes, troncos de árboles &c., y en la orilla propia á los cabrestantes. Cada una debe distar tres brazas del costado del puente.

Desde unos barquichuelos, ó metiéndose en el agua, se dan dos amarras á cada caballete, una á cada cinquinela, haciendo en esta un nudo de barquero, y despues en el travesaño por detras de la ensambladura de los montantes.

Si no hay barquichuelos y la estacion no permite meterse en el agua, antes de tender las cinquinelas se atarán á ellas las amarras de distancia en distancia, que deberá ser igual á la que ha de mediar entre los caballetes, y desde el puente se agarrarán con los vicheros para atarlas al travesaño del caballete.

Cuando alguno de los caballetes se hunde, se ha de sostener por medio de los grandes piquetes con casquillo de hierro en la cabeza, clavándolos hasta que con esta sostengan el estremo del travesaño, atándolos á él con un tirante. Dos piquetes son mejor que no uno, abiertos por las puntas y juntos por las cabezas, atándolos tambien por aqui para que no se separen. Para atarlos se ponen unas grapas, ó se les abren barrenos de parte á parte por debajo del casquillo. Tambien puede disponerse la cabeza del piquete con un rebajo de la mitad de su grueso y medio pie de largo y dos casquillos de hierro; el uno para donde empieza todo el grueso, y el otro para el estremo donde no tiene sino la mitad. Esta cabeza sin embargo es debil, y suele romperse á los golpes del martinete. Para esto conviene que los travesaños de los caballetes sean mas largos que ancho el puente.

Esta especie de ellos es la mas comun en la guerra, con especialidad en los sitios de plazas. En estos se cuidará de darles mucha solidez, doblando los durmientes, y espaciándolos menos, si ha de pasar la artillería de batir.

Por dos puentes de caballetes se verificó el famoso y desgraciado paso del Berezina á últimos de noviembre de 1812. El ejército francés perdió allí mucha parte de la artillería que todavía conservaba. Tenia el rio por aquella parte (la aldea da Weselowo) 60 brazas de ancho, y 7 á 8 pies de profundidad por donde mas.

Puentes de lona ó de lienzo. No hablo de ellos porque los crea útiles sino porque se valió de este recurso el General de nuestra artillería en Flandes don Luis de Velasco.

Puentes de cuerdas. En rios anchos se puede asegurar que no tienen consistencia para el paso de artillería.

En pasos estrechos los hemos visto resistir artillería de batalla, cuales fueron los ojos rotos de los puentes de Almaráz y Alcántara donde los pusieron los ingleses. Se reducian á 5 maromas de 2 pulgadas de grueso tendidas paralelamente á distancia de 2 pies una de otra, aseguradas por un lado á gruesos troncos bien sujetos, y por otro á cabrestantes, y sobre ellos una red embreada hecha de cuerdas de 7 á 8 líneas de grueso, y encima los tablones.

Estos puentes se pandean mucho: forman una gran concavidad en el medio: las maromas dan de sí mucho, hay que atesarlas, pierden su nervio &c. Solo en casos como el referido pueden usarse.

Puentes para ojos de puente rotos, acequias, barrancos estrechos

y profundos &c. No pasando de 30 á 35 pies la anchura de tales obstáculos pueden encontrarse vigas grandes ó árboles que atravesados se afirmen á una y otra orilla. Con 5 piezas de madera que tengan 10 pulgadas de cuadratura se puede establecer un paso hasta para artillería gruesa. Si las maderas son escuadradas, vale mas, pero si no las hay, no por eso dejará de ser seguro con árboles verdes. En tal caso debe procurarse al sentarlos que queden alternados, el tronco de uno con lo mas delgado del otro: así el puente ofrecerá la misma resistencia por todas partes. Sobre los árboles se atraviesan las ramas gruesas que se les habrán quitado, y con faginas, paja y tierra se acaba el pavimento.

Puentes de pilotines. Se hacen sobre los torrentes y rios sujetos á altos y bajos repentinos, donde no pueden echarse los de barcas porque la broza, cantos &c. alteran la madre, se arrancan las anclas &c.

Los pilotines han de ser de roble, olmo &c.

Los travesaños de cualquiera madera no siendo muy floja.

Los útiles necesarios á su construccion son los siguientes:

Martinetes equipados para introducir los pilotines.

Candelizas simples. (Son unos motones ó cuadernales. Es nombre de marina).

Mazos.

Piquetes.

Palancas.

Casquillos de hierro para los pilotines.

Clavazon desde 4 á 7 pulgadas.

Agujas ó pasadores de hierro desde 10 á 18 pulgadas.

Tenazas grandes.

Utiles de carpinteros y herreros.

Las *dimensiones de las principales piezas del puente* son por lo comun:

	Pies.	*Pulgadas.*
Largo de los pilotines...........	21 á 24	»
Cuadratura de los mismos.......	»	14
Largo de los travesaños..........	21 á 24	»
Cuadratura de los mismos........	»	12 á 16
Largueros, su largo...............	24 á 25	»
Cuadratura de los mismos........	»	sobre 9
Largo de los tablones.............	18	»
Ancho de los mismos.............	»	sobre 14
Grueso de los mismos............	»	3 á 4

Los pilotines deben introducirse 9 ó 12 pies bajo el agua.

La distancia de los pilares que se han de formar con ellos, ó bien la longitud de cada cuartel, es de 21 pies. Cada pilar se forma con 2 ó con 4 pilotines. Entiéndase por pilar lo que en los puentes de piedra llamamos machon.

Los largueros, ó sean durmientes ó viguetas, deben sobrepasar un

pie de cada travesaño. Se pondrán 5 ó 7, segun el peso que han de aguantar, y la anchura del puente.

Si no hay mas que dos martinetes, cada uno clava una fila de pilotines; pero si hay cuatro se empezará la obra por las dos orillas, cuidando de alinearse bien.

Si hay precision de poner andamios se hacen con caballetes y tablones encima.

Si no pueden usarse los caballetes, y hay agua para ello, se ponen los martinetes en barcas.

Los dos ó cuatro pilotines que forman cada pilar se reparten en lo ancho del puente.

Clavados los pilotines, se hacen en su cabeza las espigas y las mortajas en los travesaños, para asegurar unos á otros: ó bien, cuando el puente no ha de durar mucho, basta sin hacer encajes asegurar el travesaño al pilotin con grapas, pernos &c.

Sobre los travesaños se colocan, como en los demas puentes, los largueros ó viguetas, y encima los tablones.

Para impedir en parte que el agua socave el pie de los pilotines, se les rodea de faginas.

Para fortalecerlos mas se clava uno detras de cada pilar hasta que su cabeza quede solo 3 ó 4 pies fuera del agua, y se juntan á éste todos los pilotines del pilar por medio de un crucero de madera paralelo al agua, con sus encajes para abrazar cada pilotin, y asegurado todo con abrazaderas de hierro.

Si aun se les quiere dar mas fuerza, se pone otro crucero inclinado desde la cabeza del pilotin últimamente clavado hasta la del opuesto del pilar.

Se pueden tambien clavar agua-arriba de los pilares 3 pilotines en triángulo, unidos por varias teleras que formen una nariz, y preserven á aquellos del choque de lo que acarree el agua.

Precauciones para la conservacion de todo puente.

Fortificar su cabeza, sin abrazar mucho terreno. (V. *Fortificacion pasagera.*)

Visitarlos frecuentemente en todas sus partes; recomponer las averías.

Si es de barcas y ha de estar mucho tiempo puesto, poner pilotines para las amarras mejor que anclas.

Cuidar que ninguna cuerda trabaje sobre esquinas que la corten.

Achicar el agua de las barcas, y si hay alguna bomba, será muy útil.

Prevenirse contra las avenidas, enviando gente agua-arriba que precava las casualidades ó las malicias.

Tener cuidado de que el pavimento esté igual. La caballería le degrada mucho.

No dejar pasar piaras de bueyes, porque se amontonan y le hundirian.

Romper el hielo si se forma al apoyo de los caballetes, barcas &c.

Deshacer los puentes. Orden inverso que para echarlos, empezando siempre por el estremo de la orilla que se va á abandonar: depositar cada especie con orden: desclavar y no romper si se puede.

Destruccion de los puentes. Los de sillería se vuelan.

Para ello se practican en medio de los arcos dos zanjas estrechas formando cruz de unos 10 pies cada brazo, y de profundidad hasta la clave de los arcos. Para una de estas de $3\frac{1}{2}$ á 4 pies de espesor se ponen en cada brazo de la cruz 150 libras de pólvora. Se hace un atraque con tablas, cuartones, tierra &c. y se da fuego con una salchicha (V. *Minas*) y las precauciones necesarias.

Otro método mejor y mas pronto es hacer una sola zanja en direccion de la clave del arco dándola 2 pies de profundidad y 10 pulgadas de anchura, poniendo en ella hasta 300 ó 400 libras de pólvora, y dándola fuego. Por este medio se han roto arcos de 30 pies de vano y cerca de 5 de espesor en la clave.

Deben volarse dos arcos siempre que se pueda.

En los puentes de barcas se barrenan estas y se van al fondo, ó se les pega fuego; y en todos los demas puentes de madera puede hacerse lo último.

Se les puede volar tambien colgando barriles de pólvora debajo de los cuarteles, dándolos fuego con salchicha, fraile, mecha &c.

En los de caballetes ó pilotines se pueden preparar botes con fuegos artificiales y amarrarlos á las piernas de los caballetes &c. Asi se quemó el de Irun, sobre el Vidasoa, en 1814.

Observacion. He hablado muchas veces de *cuarteles* en los puentes: no se olvide que se llama asi la distancia que hay desde caballete á caballete, barca á barca, ponton á ponton &c., numerándose por el orden natural desde la orilla propia á la enemiga; y *cuarteles de compuerta* desde el primero y último caballete, barca &c. hasta la orilla.

PUNTERÍAS.

Apuntar una boca de fuego se reduce á disponerla en todas sus partes de manera que el proyectil que lance hiera en el objeto que se propone el que apunta.

La calidad y la cantidad de la pólvora influyen mucho en el alcance, y por consecuencia en las punterías; pero como para tirar con piezas de batalla se usan siempre las mismas cargas y se la supone á la pólvora un alcance uniforme, las reglas de puntería de estas bocas de fuego son relativas á la disposicion de la pieza, y resultan de las consideraciones siguientes.

Se llama *eje* de la pieza una línea recta que se imagina pasar por

en medio del ánima en toda su longitud, la cual, suponiéndola prolongada indefinidamente, toma el nombre de *línea del eje*.

Se llama *línea de mira* una línea que pasando por los puntos mas altos de la culata y del brocal va por un lado á encontrar el blanco y por otro el ojo del que apunta. Como en los cañones está la faja alta de la culata mucho mas elevada que el relieve del brocal, la *línea de mira* se inclina hácia la *línea del eje*, y por consiguiente la corta delante de la boca.

La bala es arrojada fuera de la pieza en la direccion del eje; pero como la fuerza de gravedad la va tirando hácia abajo al mismo tiempo que la de impulsion la obliga á continuar adelante, se va separando de la *línea del eje*, y al fin cae al suelo. La línea pues que la bala describe en este camino se llama *línea de tiro* ó *trayectoria*, la cual confundiéndose por poco espacio con la línea del eje, pasa por encima de la línea de mira á muy corta distancia de la pieza, mas inclinándose constantemente hácia el suelo, vuelve á cortarla para quedar ya inferior.

Los objetos colocados en la línea de tiro son evidentemente los únicos á que puede tocar la bala; luego el punto que se quiere batir ha de estar en esta línea; pero debiendo hallarse tambien en la línea de mira, se sigue que no puede estar en otros puntos que en uno de los dos en que se cortan dichas líneas; y como el primero de ellos, por ser muy inmediato á la pieza, no tiene utilidad alguna en la práctica, es solamente el segundo el que se debe tener en consideracion. Este punto en que la línea de tiro corta segunda vez á la línea de mira, es lo que llamamos *punto en blanco*.

La esperiencia ha enseñado la distancia á que se halla el punto en blanco en cada calibre. Para tirar contra un objeto puesto á esta distancia, *se colocará el apuntador como se prescribe en los ejercicios, y háciendo ronzar la cureña hasta que la pieza tenga la verdadera direccion, y levantándola ó bajándola despues con la rosca de puntería, hará de modo que dirigiendo una visual por los puntos mas altos de la culata y brocal vaya á parar al objeto.*

El punto en blanco de las piezas de batalla con la carga de guerra y pólvora de 128 brazas de prueba es en las piezas de hechura francesa,

	Toesas.	*Brazas.*
En las piezas de á 12.	270	315
En idem de á 8.	260	308
En idem de á 6.	260	308
En idem de á 4.	250	291

Estas distancias varían, si es varia la diferencia del vivo de metales entre la faja alta y el brocal, si la pólvora es de diferente potencia &c.: así es que no en todas las pruebas ha resultado un número igual de brazas, estando por lo comun respecto de las piezas de

batalla, entre el que señala esta tabla y el que se espresa en la de *Alcances*; cuya desconformidad se deja para tener una idea del mas y del menos.

Si, cuando el objeto que se ha de batir está á mayor distancia que la de punto en blanco, se dejase la pieza apuntada de la manera que se ha dicho, la bala, llegando siempre al mismo punto y continuando en descender, pasaria por debajo de la línea de mira y no tocaria al blanco, aunque situado sobre ella. Para que le toque es preciso alejar la interseccion de la línea de tiro con la de mira, y esto se consigue elevando la caña de la pieza; pero entonces la línea de mira sin dejar de pasar por el objeto y por el brocal, deja la culata á una cierta distancia por debajo. Para medir esta distancia, y al mismo tiempo para suplir el punto fijo que la línea de mira debe encontrar sobre la faja alta, hay necesidad de servirse del *alza*.

Del empleo del *alza* resulta la regla siguiente.

Para apuntar á un objeto situado mas lejos que el punto en blanco, se debe lo primero disponer la pieza como para tirar de punto en blanco: subir despues el alza hasta el número de lineas indicado para la distancia á que se ha de tirar, y bajar últimamente la culata hasta que visando por la parte superior del alza y por el punto mas alto del brocal, encuentre el ojo al objeto.

Para indicar las líneas de alza que corresponden, es necesario conocer la distancia del blanco, y las líneas que corresponden á cada distancia. La del blanco es á veces conocida, pero mas frecuentemente hay que calcularla al golpe de vista, lo cual exige mucho ejercicio en semejantes estimaciones, si se ha de aproximar á la realidad. Conocida la distancia ó apreciada á la vista, se encontrará en la tabla calculada al efecto el número de líneas de alza correspondientes; mas como es difícil conservar estas tablas en la memoria, si no se tienen á la vista, puede establecerse como regla general, en que se halla siempre la suficiente aproximacion, la que sigue:

Por cada 30 brazas que se tire mas allá del punto en blanco, se darán 2 líneas de alza.

Cuando el objeto está mas cerca que el punto en blanco, es fácil conocer que la bala pasará por encima de él, si se apunta por la línea de mira ordinaria. Y como no se puede aproximar el punto de interseccion de esta línea con la de tiro, pues sería menester para ello bajar el punto de la faja alta por donde se visa, hay que apuntar la pieza dirigiendo la línea de mira por debajo del objeto una cantidad proporcionada á la distancia. Es decir:

Por cada 25 brazas mas cerca que el punto en blanco, se apuntará un pie por debajo del objeto, hasta la mitad de la distancia al punto en blanco; y á contar desde esta mitad, se irá disminuyendo la depresion un pie por cada 25 brazas que se acerque el objeto.

Como el establecer bien la línea de mira depende del conocimiento de los puntos mas altos de la faja alta y del brocal, se han hecho estos notables en muchas piezas, haciendo en la faja alta una ranura

que se llama *visera*, y colocando en el brocal un pequeño relieve dicho *punto*. El guiarse por estas marcas facilita mucho la puntería siempre que la pieza está sobre un terreno nivelado, pero induce á grandes errores cuando está una rueda mas alta que otra, un muñon mas alto que otro &c., pues que entonces la línea de mira, inclinada hácia el lado de la rueda mas baja, no puede cortar á la línea del eje, ni por consiguiente á la de tiro, que desde luego se confunde con ella.

Para obviar este inconveniente se procurará colocar las cureñas de modo que ambas ruedas queden á un mismo nivel: mas siendo preciso establecerse sobre un terreno inclinado *no se hará caso de las joyas ó puntos de mira y se dirigirá la visual por los puntos mas altos de la culata y del brocal segun la situacion actual de la pieza.*

Ó bien, si por hacerse uso del alza, se dirige la línea de mira por la visera y por el punto, se tendrá el cuidado de *apuntar por encima del objeto y á derecha ó á izquierda del lado de la rueda mas alta, y hacer estas rectificaciones tanto mayores cuanto mayores sean la diferencia de nivel entre las ruedas y la distancia del objeto.*

Los obuses se apuntan por las mismas reglas que los cañones; pero como en aquellos estan los puntos mas elevados de la culata y del brocal á la misma distancia del eje, la línea de mira es paralela á la del eje y no puede cortarla, como ni tampoco á la línea de tiro, que constantemente se queda mas baja. Por consecuencia, el obus no tiene punto en blanco, y cualquiera que sea la distancia á que se tire es menester valerse del alza para obtener la interseccion de la línea de mira con la de tiro, en la cual consiste el principio de las punterías.

Para suplir el punto en blanco del obus, y tener un punto de que partir que haga sus veces, se puede establecer esta regla.

Tirando con el obus á 120 *brazas se darán* 12 *líneas de alza, añadiendo* 4 *líneas por cada* 30 *brazas que se aleje el objeto.*

Los morteros no pueden ser apuntados como los cañones y obuses: su figura, su afuste &c. no lo permiten. Promediado el mortero en la esplanada y colocadas bien las pinolas sobre el espaldon en la direccion del objeto, se hace la puntería *poniéndose detras del afuste y disponiendo el mortero de manera que las pinolas (ó el objeto, si se descubre), el punto mas alto del brocal, el fogon y el hilo de la plomada se confundan en el mismo plano vertical.*

Tiro de rebote. Se llama asi cuando el proyectil va chocando y saltando repetidas veces por el terreno, para lo cual se requieren dos cosas: piso duro, y poca elevacion en la pieza. Puede emplearse con dos objetos: uno, tirar contra tropas en campo raso: otro, tirar de enfilada contra las baterías de las plazas que se pretenden desmontar, y no se pueden ofender con tiros directos. En uno y otro caso es tiro ventajoso. En el primero, esto es, tirar contra tropas, debe ser poca ó ninguna la elevacion, pues siendo bajos los botes, aun cuando el proyectil recorre la parte mas alta de ellos, puede llevarse un ginete y tambien la cabeza de un infante; y es indiferente, teniendo este cui-

dado, que el primer choque del proyectil se verifique antes ó despues de entrar en la columna enemiga, porque bastante antes de darle y siempre despues, hará destrozo. No es necesaria tampoco mucha carga para este tiro; cualquiera granada ó bala, aun la de á 4, mientras se mueve por la impulsion de la pólvora, tiene bastante fuerza para romper la pierna de un hombre y de un caballo. Mas como haciendo fuego en campo raso se usa el cartucho ensalerado y con la carga ordinaria, que no hay lugar de disminuir, por esto se necesita mas cuidado en no dar gran elevacion, pues con ella daria el primer bote fuera de la distancia conveniente. La clase de terreno decide sobre el modo con que se ha de tirar.

En el segundo caso, esto es, para desmontar la artillería de las plazas enfilando sus obras, el tiro de rebote es tiro único y decisivo. Él rinde las plazas, y con pocas onzas de pólvora destruye la artillería del sitiado. El primero que le usó con este objeto fue el célebre Vauban en el sitio de Ath el año de 1697. En semejante caso debe el proyectil dar el primer choque dentro ya de la obra que se quiere enfilar, pasando rasante á la cresta del parapeto que la cubre; porque si le da antes ya no entrará, pues chocando en lo alto del glacis dará un bote inservible para el objeto, ó cayendo al foso no podrá pasar de él, y aunque pegue en la escarpa se puede considerar tiro perdido por razon de la poca carga con que se despide. Sin embargo en caso de duda vale mas bajo que alto. El alto siempre se pierde, y el bajo todavía puede llevarse las estacas del camino cubierto y degradar el parapeto de su frente. El ángulo mas favorable á este tiro es el de 6 á 9 grados. El mayor esceso con que se debe tirar es de 14 grados. Con mas elevacion jamas se debe hacer; y si no pudiere obtenerse el rebote con tan poca, se alejará la batería lo suficiente para que no haya necesidad de mayor graduacion. Bajo el ángulo favorable de 9 grados, entrando una bala rasante á la cresta del parapeto va á chocar, sobre pie mas ó menos, á una distancia triple de su altura. Esto es, si el parapeto tiene 7 pies, por ejemplo, la bala pegará sobre el terraplen 21 pies mas adentro. En esta distancia bien se puede colocar una pieza, pero ni aun asi estará segura, pues como la bala va ya bajando cuando pasa por encima de la cresta del parapeto, á los 2 pies de él ya se puede llevar la cabeza de un artillero, y á los 6 ó 7 romper las ruedas de la cureña, &c.

Eleccion de proyectiles con respecto á la situacion de la artillería propia, y á la posicion del enemigo. La distancia, la calidad del terreno, y la formacion en que esté el enemigo son las tres circunstancias principales que deben combinarse para decidir la especie de tiro que se ha de emplear contra él, y la clase de proyectil que le hará mas daño. La variacion de una de las tres circunstancias altera frecuentemente la de todas tres, con especialidad en campaña, donde cada uno mueve sus tropas con el objeto de ofender sin ser ofendido; y por esto ni en todos los casos se puede seguir una misma regla, ni pueden variarse ó aplicarse con acierto sino en medio del peligro, lo cual exi-

ge práctica y serenidad. Supuestas ambas cosas, he aqui las bases aplicables á los diversos casos.

Si el enemigo ataca en columna sobre un campo horizontal se tirará con bala rasa: si el terreno es muy blando ó labrado, á tiro directo rasante; y si es duro ó pedregoso, de rebote.

Si viene en batalla, deberá tirarse metralla gruesa y menuda.

Si se le descubre por elevacion, lo cual sucederá cuando baje una pendiente opuesta á otra en que esté la artillería propia, ó cuando marche por un llano dominado, se empleará la metralla. La bala no rebotará en este caso, y por consiguiente no herirá mas que en un punto. No estando al alcance de la metralla, puede emplearse la granada. En último recurso la bala.

Si está oculto se le tirará á rebote con granada y bala.

Si viene en guerrilla, metralla. En este caso hay poco que esperar de la artillería si no tiene tiradores tambien que la sostengan.

Contra infantería en general, bala rasa.

Contra caballería, granada y metralla gruesa.

Contra casas ocupadas por el enemigo, barrancos ó caminos hondos, bosques, grandes masas de caballería ó infantería &c., granadas.

Contra infantería á muy corta distancia, metralla menuda.

Enfilando las líneas enemigas, siempre bala rasa ó granada, nunca metralla.

Las punterías mas bien bajas que altas. Cuando se tira contra tropas y las balas pasan por encima, no las dañan y las infunden menosprecio de la artillería: cuando van bajas, pueden tambien no tocar á las tropas, porque si dan un bote alto las dejan á veces por debajo, pero sobre no ser esto tan facil, nunca causan desprecio de la artillería, pues el enemigo ve dar los choques de las balas delante de sus ojos y teme recorrer aquel terreno, se desalinea, pierde la union, y un solo tiro aprovechado entonces le desordena del todo.

Sentados estos principios se ponen á continuacion varias tablas de puntería, que aunque no sean exactas, por no poder serlo, como conoce todo artillero, ofrecen un conocimiento aproximado para no cometer grandes errores. En ellas se supone siempre la pólvora de 100 toesas de prueba (117 brazas), cuando no se espresa otra cosa.

Entiéndese por *velocidad inicial* la que debe tener una bala para recorrer en un segundo de tiempo el número de pies que se marca.

Tabla *de puntería para las piezas de campaña tirando con bala ensalerada.*

Cañones de á. . . .			12.	8.	4.	OBUS.
Cargas, en libras.			4	$2\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	17 *onz.*
Velocidades iniciales que resultan de estas cargas, en *pies*.	*Franceses....*		1290	1272	1293	525
	Castellanos..		1504	1483	1507	612
Punto en blanco.	*Toesas.........*		241	236	226	»
	Brazas.........		281	275	263	»
	DISTANCIAS.					
	Toesas.	*Brazas.*				
Líneas de alza que deben darse tirando á.	500	583	22	21	20	»
	450	525	17	16	14	»
	400	466	12	11	10	»
	350	408	7	7	6	»
	300	350	3	3	3	46
	250	291	»	»	»	36
	200	233	»	»	»	28
Las cifras que tienen raya encima denotan el núm. de pies que hay que apuntar por debajo del blanco.	150	175	$\overline{3}$	$\overline{3}$	$\overline{3}$	20
	100	117	$\overline{7}$	$\overline{7}$	$\overline{7}$	13

Cuando se tire con bala suelta se darán dos líneas mas de alza.

Tabla *de puntería para las piezas de campaña tirando á metralla en botes.*

Cañones de á. . . .		12.	8.	4.	OBUS.
Cargas, en libras.		$4\frac{1}{4}$	$2\frac{2}{3}$	$1\frac{3}{4}$	
Distancia á que se puede empezar á tirar					
Con metralla gruesa, en. . . .	*Toesas..*	400	350	300	
	Brazas.	466	408	350	
Idem con la menuda, en. . . .	*Toesas..*	300	250	200	
	Brazas.	350	291	233	

Cañones de á.			12.	8.	4.	OBUS.
Cargas, en libras.			$4\frac{1}{4}$	$2\frac{2}{3}$	$1\frac{3}{4}$	
Líneas de alza que deben darse á.	*Toesas.*	*Brazas.*				
Metralla gruesa.	400	466	20	24	»	
	350	408	12	15	30	
	300	350	6	9	18	
	250	291	»	»	5	
Metralla menuda.	300	350	18	»	»	
	250	291	6	6	12	
	200	233	3	6	6	

Tabla *de puntería para los cañones de batalla con la carga ordinaria de 4, $2\frac{1}{2}$ y $1\frac{1}{2}$ libras respectivamente.*

ALCANCES DE LA PÓLVORA EN LAS PRUEBAS.		DISTANCIA DEL BLANCO.		ELEVACION PARA LOS CALIBRES DE		
Toesas.	*Brazas.*	*Toesas.*	*Brazas*	12 *grados.*	8 *grados.*	4 *grados.*
100	117. . .	250	291	2	2	2
		300	350	5	5	5
		350	408	9	9	9
		400	466	14	14	14
110	128. . .	300	350	3	3	4
		350	408	7	7	7
		400	466	14	13	12
		450	525	16	15	15
120	140. . .	300	350	2	2	3
		350	408	6	6	6
		400	466	10	10	9
		450	525	14	14	17
		500	583	18	18	17
125	146. . .	300	350	1	1	2
		350	408	4	4	5
		400	466	8	8	8
		450	525	12	12	11
		500	583	15	15	14

TABLA *de puntería para las baterías de rebote ó de enfilada.*

Se supone que estas baterías tiran sobre murallas que tienen desde 35 á 70 pies de elevacion sobre el suelo de estas mismas baterías. Si la muralla tuviera mas elevacion que los 70 pies, se habria de alejar la batería 230 brazas lo menos.

	Cañones de á. . . .	24.	16.	12.	OBUSES DE A 9.	OBUSES DE A 7.
A 300 *toesas* (350 *brazas*). .	Velocidades iniciales, en *pies.* *frcs.*	800	900	1100		
	Velocidades iniciales, en *pies.* *cast.*	932	1049	1282		
	Cargas, en *libras.* .	2 1/2	2 1/4	2 1/4		
	Líneas de alza. . . .	47	50	15		
	Velocidades iniciales, en *pies.* *frcs.*	650	700	700		750
	Velocidades iniciales, en *pies.* *cast.*	758	816	816		874
	Cargas, en *libras.* .	1 3/4	1 1/4	3/4		2
	Líneas de alza. . . .	88	90	73		23
A 250 *toesas* (291 *brazas*). .	Velocidades iniciales, en *pies.* *frcs.*	750	800	900		750
	Velocidades iniciales, en *pies.* *cast.*	874	932	1049		874
	Cargas, en *libras.* .	2	1 3/4	1 1/4		2
	Líneas de alza. . . .	40	43	23		19
	Velocidades iniciales, en *pies.* *frcs.*	600	600	700		600
	Velocidades iniciales, en *pies.* *cast.*	699	699	816		699
	Cargas, en *libras.* .	1 1/2	1	3/4		1 6/16
	Líneas de alza. . . .	80	83	53		29
A 200 *toesas* (233 *brazas*). .	Velocidades iniciales, en *pies.* *frcs.*	700	700	800	520	600
	Velocidades iniciales, en *pies.* *cast.*	816	816	932	606	699
	Cargas, en *libras.* .	2	1 1/2	1	1 6/16	1 6/16
	Líneas de alza. . . .	33	35	21	36	22
	Velocidades iniciales, en *pies.* *frcs.*	500	500	600	500	500
	Velocidades iniciales, en *pies.* *cast.*	583	583	699	583	583
	Cargas, en *libras.* .	1	3/4	3/4	1 1/4	1
	Líneas de alza. . . .	92	94	56	38	31
A 150 *toesas* (175 *brazas*). .	Velocidades iniciales, en *pies.* *frcs.*	600	630	650	500	450
	Velocidades iniciales, en *pies.* *cast.*	699	734	757	583	524
	Cargas, en *libras.* .	1 1/2	1	3/4	1 1/4	3/4
	Líneas de alza. . . .	31	29	24	28	28
	Velocidades iniciales, en *pies.* *frcs.*	450	500	500	400	400
	Velocidades iniciales, en *pies.* *cast.*	524	583	583	466	466
	Cargas, en *libras.* .	3/4	3/4	1/2	14/16	10/16
	Líneas de alza. . . .	79	60	49	43	34

Cañones de á. . . .		24.	16.	12.	OBUSES DE A 9.	OBUSES DE A 7.
A 150 toesas (175 brazas) tirando sobre una muralla de 70 pies de elevacion.	Velocidades iniciales, en *pies.* *frcs.*	500	500	500	400	400
	Velocidades iniciales, en *pies.* *cast.*	583	583	583	466	466
	Cargas, en *libras.* .	1	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{14}{16}$	$\frac{10}{16}$
	Líneas de alza. . . .	58	60	49	43	34

En esta tabla van indicadas la mayor y la menor velocidad inicial que se puede emplear á cada distancia.

TABLA *de puntería para los tiros de rebote con cañon.*

CALIBRE DE LAS PIEZAS.	*Cargas en onz.*	*Grados........*	PRIMEROS CHOQUES. *Toesas.*	PRIMEROS CHOQUES. *Brazas.*	*Núm. de rebot.*	ALCANCES TOTALES. *Toesas.*	ALCANCES TOTALES. *Brazas.*
Cañon de á 24.	12	6°	325	379	8	475	554
	16	4	225	262	9	620	723
	20	4	290	338	8	700	816
	22	4	376	438	7	745	868
Cañon de á 16.	8	8°	224	261	9	430	501
	12	4	323	376	7	602	702
	14	4	303	353	8	608	709
	16	4	296	345	7	388	452
Cañon de á 12.	6	7°	190	221	11	400	466
	8	6	318	371	7	640	746
	10	5	310	361	7	550	641
	12	4	348	406	5	629	733

TABLA *de puntería para las baterías directas y con toda carga que deben arruinar las defensas.*

Cañones de á		24.	16.
De 250 *á* 300 *toesas de distancia (* 291 *á* 350 *brazas).*	Velocidad inicial, en pies. . . . . *franceses.*	1400	1450
	castellanos. . . .	1632	1690
	Carga necesaria para producir esta velocidad con pólvora de 100 toesas de prueba (117 brazas), en *libras.* .	12	$9\frac{1}{2}$
	Idem con pólvora de 140 toesas (163 brazas), en *libras*	6	4
	Número de pies por debajo del blanco á que se debe apuntar.	8	8
De 150 *á* 200 *toesas de distancia (* 175 *á* 233 *brazas).*	Velocidad inicial, en *pies* . . . . *franceses.*	1300	1400
	castellanos. . . .	1515	1632
	Carga con pólvora de 100 toesas de prueba (117 brazas), en *libras* . . .	9	$8\frac{1}{2}$
	Idem con pólvora de 140 toesas de prueba (163 brazas), en *libras.* . . .	4	$3\frac{1}{2}$
	Número de pies por debajo del blanco á que se debe apuntar.	10	10

Para producir el resultado que se propone ha de comunicarse á la bala la velocidad indicada.

TABLA *de puntería para las baterías de brecha.*

Estas baterías se suponen á 25 toesas (29 brazas) de la muralla que van á batir.

Cañones de á		24.	16.
Para empezar la brecha. . .	Velocidad inicial, en *pies.* . . . . *franceses.*	1600	1600
	castellanos. . . .	1865	1865
	Carga, en *libras.*		
	Se apunta por debajo del blanco, *pies.*	2	2
	Velocidad inicial, en *pies.* . . . . *franceses.*	1400	1400
	castellanos. . . .	1632	1632
	Carga, en *libras.*	13	9
	Se apunta por debajo del blanco, *pies.*	2	2

	Cañones de á.	24.	16.
Para acabar la brecha. . . .	Velocidad inicial, en pies. . . . . *franceses.* . . .	1200	1200
	Velocidad inicial, en pies. . . . . *castellanos.* . . .	1399	1399
	Carga, en *libras.*	7	$3\frac{3}{4}$
	Se apunta por debajo del blanco, *pies.*	2	2
	Velocidad inicial, en pies. . . . . *franceses.*	1000	1000
	Velocidad inicial, en pies. . . . . *castellanos* . . .	1166	1166
	Carga, en *libras.*	$3\frac{3}{4}$	2
	Se apunta por debajo del blanco, *pies.*	2	2

Se han indicado dos velocidades iniciales, la mayor y la menor que se debe dar para llenar el objeto propuesto.

TABLA *de puntería para las baterías que defienden las plazas.*

Siendo de 1000 á 1200 pies franceses (1166 á 1399 castellanos) la velocidad inicial que conviene dar á las balas de los 5 calibres para llenar el objeto propuesto, se hallarán en esta tabla las líneas de alza y los pies de depresion correspondientes á cada una de estas velocidades.

DISTANCIAS.	Cañones de á.	24	16	12	8	*Largos.* 4
	Cargas para la velocidad de 1000 pies franceses (1166 castellanos) en *libras.*	4	$2\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$
	Cargas para la velocidad de 1200 pies franceses (1399 castellanos) en *libras.*	7	4	3	$2\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
A 300 *toesas* (350 *brazas*). .	Líneas de alza.	19	23	24	23	23
	Líneas de alza.	4	8	9	10	11
A 260 *toesas* (303 *brazas*). .	Líneas de alza.	11	24	16	16	16
	Líneas de alza.	»	2	4	4	6
	Se apunta por debajo del blanco, *pies.*	2	»	»	»	»
A 200 *toesas* (233 *brazas*). .	Líneas de alza.	»	4	5	6	7
	Se apunta por debajo del blanco, *pies*	9	6	5	3	»
A 120 *toesas* (140 *brazas*). .	Se apunta por debajo del blanco, *id.*	7	5	5	3	2
	Se apunta por debajo del blanco, *id.*	10	8	8	7	6
A 60 *toesas* (70 *brazas*). . .	Se apunta por debajo del blanco, *id.*	6	5	5	5	5
	Se apunta por debajo del blanco, *id.*	7	6	6	6	6

TABLA *de puntería para los morteros.*

Morteros de á.		14.		12.				9.	
		ALCANCES EN		DE GRANDE ALCANCE EN		DE CORTO ALCANCE EN		ALCANCE EN	
CARGAS.	*Grados de elevacion.*	*Toesas.*	*Brazas.*	*Toesas.*	*Brazas.*	*Toesas.*	*Brazas.*	*Toesas.*	*Brazas.*
Para los de 14 y 12, 1 libra. Para el de 9, 5 onzas.	45°	196	228	228	265	310	361	165	192
	60°	171	199	198	230	265	308	159	185
	30°	165	192	190	221	264	307	141	164
Para los de 14 y 12, 1½ libr. Para el de 9, 10 onzas.	45°	331	386	395	460	480	559	395	460
	60°	288	336	307	353	417	486	332	387
	30°			328	382	430	501		
Para los de 14 y 12, 2 libras. Para el de 9, 15 onzas.	45°	420	490	530	618	515	600	587	684
	60°	370	431	465	541	551	642	482	562
	41°	430	501	512	596	650	757	604	704
Para los de 14 y 12, 2½ libr. Para el de 9, 20 onzas.	45°	493	575	645	749	697	812	✻ 641	747
	60°	479	558	592	690	639	744	✻ 600	699
	40°	418	487	677	789	777	905	✻ 640	746
Para los de 14 y 12, 3 libras.	45°	612	713	755	880	704	820	»	»
	60°	555	647	675	786	673	784	»	»
	39°	638	744	770	897	797	928	»	»
Para los de 14 y 12, 5 libras.	45°			1100	1282			»	»

Las pruebas de donde se sacó esta tabla se hicieron con pólvora encartuchada, escepto en las que llevan esta señal.✻

Las casillas de grande y de corto alcance se refieren á los morteros franceses. (Véase *Morteros.*)

Si todas las tablas de puntería son no mas que aproximadas á la realidad, esta debe reputarse por menos exacta aun, y se presenta solo para dar el *poco mas ó menos.*

Puntería de los fusiles.

A 300 toesas (350 brazas), se apuntará á lo alto de las banderas ó banderolas de guias.

A 200 toesas (233 brazas), idem á las bayonetas estando el enemigo armas al hombro.

A 150 toesas (175 brazas), idem á las cabezas del enemigo.

A 100 toesas (117 brazas), idem á la cintura del enemigo.

A 60 toesas (70 brazas), idem á las rodillas del enemigo.

Cazar el tiro. Con esta frase significaban antiguamente nuestros artilleros el tanteo de los tiros para acertar al objeto. Su método consistia en poner un peoncito de cera sobre el brocal cuando apuntaban dentro del punto en blanco, á fin de hacerlo siempre como por el raso de metales; y si se alejaba el objeto fuera del punto en blanco, trasladaban el peon de cera á la faja alta, acortándole ó alargándole segun la mayor ó menor elevacion ó depresion que necesitaban. He aqui el uso del *alza*, pues esto no es otra cosa.

Apuntar de noche. Si se ofreciere hacerlo á una hoguera, luz ó cualquiera objeto distante que se vea, estando sin embargo muy obscura la noche, de modo que no se pueda tomar con comodidad el punto mas alto del brocal, se pondrá sobre él ó sobre el estremo de la caña un pedazo de mecha encendida pegada con cera, para alinearla con el objeto y que pueda hacerse el tiro. Para tirar á un objeto que no se vea es necesario apuntar la pieza de dia y despues de bien apuntada clavar un puntal ó estaca por la parte de la boca de modo que hecha la puntería quede la tulipa descansando sobre su cabeza: otra estaca mas alta se clava tambien al lado de la caña, de manera que tropiece en esta; y una tercera estaca se clava tocando á las pinas de una rueda ó bien á una gualdera hácia la cola. Por la noche se coloca el montage con su pieza de manera que apoyen á las tres estacas clavadas y quedará aproximada la puntería. Con los morteros, determinada la carga y la elevacion se marca de dia con listones clavados en la esplanada la situacion del afuste.

Si por alguna rara circunstancia se tuviese necesidad de tirar á tal distancia con los cañones ú obuses que no alcanzase la elevacion regular de la pieza aun despues de quitar las cuñas todas ó la rosca de puntería, por no permitirlo ya la solera, se hará una escavacion donde pueda hundirse la contera, con lo cual se consigue el objeto. Del mismo modo si quiere tirarse con mayor depresion de la que permite la telera de testera, se pondrán cuartones, tablas, piedra, tierra &c. para que levante la contera. Pero es de advertir que semejante modo de tirar es destructivo de las cureñas; que no se pueden corregir los tiros en el primer caso porque van á dar á una distancia á la cual no son perceptibles los defectos; que se hace perder á las tropas la confianza que les inspira la artillería; y en fin que son municiones perdidas; y asi en solo casos mui singulares, ó en virtud de una orden mas terminante que bien entendida, es cuando debe hacerse.

Golpe de ojo. Esto es lo principal que tiene que adquirir un artillero, y sin él nada sirven los demas conocimientos. Los artilleros austriacos tienen una instruccion que llaman *marchar á las distancias*, y se les da con el objeto de habituarlos al golpe de ojo. Entre nosotros no se da, y como es ventajosa, á mi parecer, y muy facil su ejecucion quiero ponerla aqui. Es de este modo. Una compañía se divide en dos pelotones iguales, el uno mandado por el Capitan y el otro por el Teniente. El primero de estos pelotones se mantiene quieto, y el segundo marcha á su frente hasta la distancia de 500 pasos, dejando á cada 100 pasos dos hombres, de los cuales uno da frente al peloton que marcha y otro al que está parado. Al cabo de los 500 pasos, el peloton que marchaba da media vuelta, y los instructores de uno y otro, esto es, el Capitan y el Teniente hacen observar á los artilleros las diferentes apariencias que causan las distancias, ya en la estatura, en los morriones, en el color del uniforme &c. de las parejas que se han quedado cada cien pasos, y del peloton que está á 500. Se les esplica alli mismo cuantos grados de alza deben dar á las piezas para cada posicion de aquellas; en qué caso deben tirar con bala y en cuál con metralla &c. Despues de esta esplicacion, el primer peloton marcha á unirse al segundo, vuelve este á marchar, siempre dejando los dos hombres cada 100 pasos, y continúan asi su escuela. Por supuesto que para dicha instruccion se emplea unas veces la mañana, otras la tarde, y se marcha unas veces sobre caminos, otras sobre campos labrados, ya en llanos, ya en terreno desigual; en fin, procurando habituarse á cuantas circunstancias y localidades puedan presentarse en campaña.

Causas del desvío de las punterías.

El mucho viento. Porque la bala saltando de un lado á otro contra las paredes del ánima, recibe en el último choque un movimiento en distinta direccion que la línea del eje.

El no coincidir el centro de gravedad con el de figura en las balas. Porque la resistencia del aire obra en direcciones diferentes.

El ser la pieza escéntrica, esto es, no coincidir el eje del ánima con el eje de la pieza. Porque la bala será arrojada en otra direccion que la de la línea de mira. Adviértase que hay piezas escéntricas que no lo son por defecto en su fabricacion, sino á propósito, y se hicieron con objeto de dar mas alcance á los cañones de á 12, 8 y 4 cortos. Estas piezas suelen tener el eje del ánima formando un ángulo desde medio grado á uno con el eje de la pieza, pero en el mismo plano vertical.

Tabla *que manifiesta la mayor y menor elevacion con que se pueden apuntar los cañones y obuses sobre sus diferentes cureñas.*

SITUACION.	CALIBRES.	ELEVACION. Grados	ELEVACION. Minut.	DEPRESION. Grados	DEPRESION. Minut.
Montadas en cureña de plaza y puestas en batería de cañoneras	De á 24	9	»	10	»
	De á 16	10	»	10	»
	De á 12	9	»	6	»
	De á 8	11	»	2	30
	De á 4	11	»	3	»
En cureña de Gribeauval segun permite su cuña, y en batería	De á 16	2	»	1	30
En la misma cureña sin cuña	De á 16	8	»	»	»
En batería, sobre cureña de costa	De á 24	8	»	4	»
En batería, montadas en cureña de marina	De á 24	11	»	»	»
	De á 16	14	30	»	»
	De á 12	15	»	»	»
	De á 8	18	»	»	»
	De á 4	23	»	»	»
En batería, sobre cureñas de sitio	De á 24	8	30	13	»
	De á 16	9	»	11	30
Fuera de batería, en cureñas de batalla	De á 12	5	30	6	»
	De á 8	11	»	11	»
	De á 4	17	»	6	30
	OBUSES.				
Puestos en batería	De á 9	16	30	10	»
	De á 7	28	»	15	»

La elevacion y depresion espresadas en la tabla anterior estan tomadas en Barcelona por una Brigada de Oficiales del Cuerpo en 1806: las correspondientes á cureñas de plaza, en la batería de escuela práctica: las de sitio, en la Ciudadela: las de marina, en la batería de la Escollera: y las de batalla, en cualquier terreno. Sirve pues en el dia porque nada se ha innovado en los montages ni en las baterías.

Observacion sobre las tablas de puntería anteriores.

Se supone en ellas el uso del *alza*, y como nosotros no la tenemos vienen á quedar inútiles. Escusado sería pues el haberlas incluido

en este artículo, si mi opinion particular, fundada en la práctica de otras naciones, no fuese la de que debe usarse, pues aun concedidos todos sus defectos, no hay otro instrumento con que suplirla. (Véase *Indicaciones*, párrafo *graduacion*.) Este modo de pensar me obliga á describir una alza, poco perfecta á la verdad, pero barata y facil de construirse en todas partes, y que no estando fija en la pieza, no tiene el inconveniente de quedar fuera del plano vertical que pasa por el eje, cuando la cureña esta ladeada. En la actualidad la usan los franceses, y nosotros tenemos algunas en la escuela práctica de Barcelona, hechas por las que ellos dejaron. Tal es la representada en la *Lámina* 2.ª Su uso es el siguiente. Por el rebajo arqueado *m n* se sienta de modo que ajuste al resalte de la faja alta, y quedará perpendicular al eje de la pieza. Por medio del péndulo *p* y de la vertical *q* se coloca de suerte que quede en el punto mas alto de la culata, y con la misma seda del péndulo, rodeándola á los listones que estan divididos de abajo arriba en pulgadas y líneas, se toma el punto de la visual que viene del objeto por el punto mas alto del brocal. Como el radio con que se ha de construir el rebajo arqueado no es igual en todos los calibres, se necesita para cada uno una alza diferente. Acaso bastaría hacer la telera inferior de quita y pon, pues por lo demas todo debe ser lo mismo en unas que en otras. El material es cualquiera madera dura, como el box. Por la misma razon de referirse al alza francesa dejo en las tablas la doble espresion de medida en *toesas* y *brazas*.

Ya está indicado el modo de hacer servibles estas tablas, faltándome advertir dos cosas: la 1.ª que nadie se fie tanto de ellas como de la observacion de los primeros tiros, porque aunque fuesen exactas, la dificultad que no vence ningun libro es la de conocer al primer golpe de vista la distancia del objeto: y la 2.ª que las líneas de alza marcadas en ellas son francesas; no habiéndolas reducido, porque no hay *alzas* con medidas españolas, y porque su correspondencia aritmética sin combinarla con las esperiencias, que uno solo no puede hacer, sería poco exacta.

Proyecto de un Graduador exacto en las piezas de artillería.

Un cañon se apunta despues de entrado en batería. Despues de apuntarle se le da la elevacion, que en dársela acertada está la habilidad de las punterías. Para esto hay tres medios: el *alza*, proscrita entre nosotros: el marcar las cuñas, medio grosero é inexacto, inservible de noche, y sin relacion alguna matemática con la verdadera elevacion del ánima: la escuadra, con la cual bien manejada y supuesto el perfecto paralelismo de las paredes del ánima con su eje (lo cual no puede suceder sino al salir la pieza de la fábrica y nunca despues que ha hecho fuego, porque queda degradada con el golpeo de las balas), puede en efecto darse la conveniente graduacion á una pieza; pero al frente del enemigo ¿cómo se hace? Por la faja alta de la culata no ofrece mas que errores, y por la boca ¿quién se mete en la cañonera?

Yo ruego que se medite esto. Para tirar de rebote contra las plazas, enfilar las caras de sus obras, y apagar sus fuegos, es para lo que se necesita dar una exacta graduacion á las piezas, esto es, cañones y obuses. Entonces el sitiado tiene todavía sus fuegos, y la fusilería alcanza bien á las baterías, porque estas se ponen en el dia á 300 varas poco mas ó menos de la obra. Vauban, que inventó el rebote contra plazas, puso las baterías á 600 metros: despues se redujo á 500; y Dufour opina, apoyado en su esperiencia, que bastan 300. A esta distancia las establecia Marescot contra Landrecies; Chasseloup, contra Mantua á 200; y Rogniat, contra Tortosa á menos. Este método de acercar las baterías tiene la ventaja de que las primeras sirven durante todo el sitio, lo que poniéndolas lejos hay que traspasarlas de la primera á la segunda paralela, que es un trabajo ímprobo, mas largo y mas sangriento. No se puede pues concebir que el artillero metido en la cañonera (sin contar con la probabilidad de que sea pasado por las armas) tenga la serenidad necesaria para graduar un cañon; y aun supuesto que la tenga para subir á ella, dirá lo mas pronto que pueda que la pieza está graduada, y el que la apunta quedará engañado, el tiro perdido &c.

Persuadido por estas reflexiones á que en la práctica, aun con las tablas mas exactas de puntería en la mano, no se puede verificar la graduacion de un cañon, y buscando otro medio sin los inconvenientes enunciados, he venido á imaginar el siguiente.

Puesta la pieza en su sentido natural, con el fogon arriba, y perfectamente horizontal su eje, lo que se verifica en las máquinas de barrenar y tornear, se le corta al cascabel un segmento lateral, de modo que quede una superficie plana vertical paralela al plano vertical que pasando por el eje de la pieza, divide perpendicularmente el de los muñones.

Esta superficie, que resulta próximamente circular pero cuya mayor ó menor proximidad al círculo nada interesa, se divide por un diámetro vertical, que formará necesariamente ángulos rectos con el eje de la pieza. Tomando pues un punto en la parte superior de este diámetro; describiendo desde él como centro, con un radio que quepa en la superficie circular hácia la parte inferior, un arco de círculo; graduando este arco en iguales grados á un lado y otro del diámetro vertical, y haciendo colgar un péndulo del punto que ha sido centro, señalará en todos los casos la elevacion ó depresion de la pieza. Es escusado demostrar á quien ha estudiado geometría las proposiciones en que esto se funda. El plano adjunto convence á primera vista. Al artillero se le enseña facilmente su uso haciéndole entender que para deprimir la pieza cuente los grados desde la raya larga (que es el diámetro del segmento) hácia la pieza, y para elevarla desde la raya hácia él.

Se describe el arco desde la parte superior, para que conteniéndose menos grados en mayor espacio, puedan hacerse mas perceptibles al tacto las ranurillas que los marcan y contarlos por la noche. Las

piezas de batir ofrecerán este resultado muy sensible; y para hacerle mas se hará la ranura de cero-grados prolongada hácia la parte inferior y convexa del cascabel.

La espiga de donde ha de suspenderse el péndulo, y el péndulo mismo pueden ser de diferentes materias y construccion siempre que conserven la libertad de caer á plomo; pero para el servicio se ha de atender á que pueda ponerse, quitarse y suplirse con facilidad, para lo cual nada hay mejor que una clavija de madera por espiga, que aunque con facilidad se descabeza, con facilidad se repone por los mismos artilleros sin necesitarse instrumento especial ni mano de artífice. El péndulo un cordoncito de seda con su plomo.

El que sea mayor ó menor el segmento que se corta al cascabel es indiferente siempre que se contenga entre estos límites, que no sea tan pequeño que no se puedan marcar sensiblemente los grados, ni tan grande que desfigure el cuello del cascabel, por lo necesario que es para las maniobras de fuerza.

En los obuses, se pone el graduador tambien en el cascabel.

En los morteros, se pone en un muñon, para lo cual, pues que tienen diámetro suficiente, se reunirán en el otro la clase de bronces y el peso.

Ventajas del Graduador.

En ningun caso debe quedar una pieza sin graduar por falta de instrumento: un hilo y una piedra es recurso que jamas falta.

Es esencialmente mas exacto que la escuadra, pues tiene una relacion geométrica con la elevacion de las piezas.

Economiza un instrumento suelto para el servicio de las piezas.

Conserva la graduacion despues de hecho el disparo.

Sin salir el artillero de entre gualderas, apunta y gradúa.

La escuadra puede ponerse mal por artilleros torpes, y puede descomponerse facilmente: el graduador no puede ponerse mal sino forzándole.

Por maltratada que esté el ánima de una pieza, en cuyo caso no puede colocarse bien el brazo de la escuadra, conserva el graduador su relacion íntima y geométrica con el eje del ánima.

Es el graduador mas económico. Una vez marcado en la fundicion, lo que no debe aumentar casi nada ó nada la mano de obra de una pieza, sirve para mientras esta dure.

No puede ser robado.

Ofrece una grande facilidad para reducir las tablas de puntería. Suponiendo que muchos Oficiales las tienen francesas, en las cuales se cuenta la elevacion por líneas de alza, se pueden reducir á grados del graduador por el método siguiente: se tomará una pieza que tenga alza, se apunta esta pieza dándole las líneas de alza que señalan las tablas, se ve el péndulo del graduador qué grados señala, y se sustituyen en las tablas á las líneas.

Dos contras á mi parecer pueden objetarse de repente al graduador.

Primera. Que en las piezas menores, como son los cañones de batalla y los obuses, en las cuales los cascabeles son pequeños, resultarán muy diminutas las divisiones de los grados. Se responde: que aun en un cañon de á 4 caben unas subdivisiones iguales á las de muchas escuadras; que en los cañones de batir y de plaza resultan los grados perfectamente marcados, siendo estas las piezas en que es mas util el graduador; y en fin, que no hay inconveniente alguno que impida el hacer los cascabeles atortados, de modo que sin tener mas peso presenten las superficies laterales mas espaciosas.

Segunda. Que cuando el eje de los muñones no esté horizontal, lo que sucederá cuando una rueda esté mas alta que otra, el hilo del péndulo ó rozará en la superficie del graduador y no marcará la verdadera vertical, ó se separará tanto que no podrá contarse el grado á que cae. A esto se contesta: que una pieza para hacer fuego debe estar sobre terreno horizontal, porque aunque el emplazamiento de una batería sea sobre un declivio grande, para cada esplanada debe formarse un escalon; que cuando no hay esplanada es muy facil igualar el asiento de las ruedas con los útiles que hay á mano; que aun cuando, lo que pocas veces ó nunca debe suceder, haya un desnivel de medio pie de rueda á rueda, no será el ladeo del eje horizontal del cascabel tan considerable que impida el uso del instrumento; y últimamente, que aun cuando en ese raro caso quedase el graduador sin utilidad alguna, ni induciria á error, como sucede con el *alza* si no cae bien sobre el punto mas alto de la faja alta, ni quedaríamos privados de ventaja alguna que tengamos ahora, sirviéndonos en todos los demas y mas comunes casos. = Madrid 1.º de febrero de 1831. = El Capitan Ramon de Salas.

Dictamen. Junta Superior Facultativa del Real Cuerpo de Artillería. = Dictamen sobre un *Graduador* exacto para las piezas de Artillería, presentado por el Capitan, Vocal y Secretario de la misma D. Ramon de Salas.

La Junta en sesion señalada para el efecto, y sin la concurrencia del interesado conforme previene el Reglamento, se ocupó en el examen del *Proyecto de un Graduador exacto para las piezas de artillería*, en el cual su autor, haciéndose cargo de lo necesario que es en los sitios y defensas de plazas conocer la verdadera elevacion de las bocas de fuego, ha procurado verificarlo por medio de un mecanismo que no presente los errores de la *alza*, ni las dificultades de la *escuadra*.

La Memoria y plano adjuntos donde estan indicadas las razones que ha tenido el autor para creer resuelto el problema que se propuso demostrar, presentan desde luego el proyecto como util y recomendable.

Efectivamente, la Junta reconoce una absoluta necesidad de apreciar la graduacion de las piezas para los sitios y defensas de plazas en donde por lo general se tira á un mismo objeto durante mucho tiempo; y aunque no tanto como en este servicio, considera la conveniencia que resulta de poder apreciar la graduacion en las batallas; y su convencimiento es tan conforme á la práctica general entre los arti-

lleros, que no hay nacion en el dia donde no se usen las *alzas* ó unidas á la culata de las piezas, ó portátiles y adaptables solo en la ocasion. Aun entre nosotros, donde no está mandada esta práctica, la suelen tener los Oficiales particularmente, y el que no, la suple de varias maneras siempre que ha de hacer fuego contra un objeto que hallándose á mayor distancia que el punto en blanco, ó debiéndose tirar á él con pequeñas cargas, como sucede en el rebote, no puede ser visado por el raso de metales.

Son muchas y muy ingeniosas las alzas que se han inventado y usado, y todas ellas en efecto proporcionan aumentar figuradamente el vivo de metales por la faja alta, con lo que se consigue visar directamente al objeto, conociéndose al mismo tiempo la elevacion de la pieza por la cantidad de alza que se eleva desde el raso de metales hasta el punto por donde pasa la visual que viniendo del objeto rasa el punto mas alto del brocal y termina en el ojo del apuntador. Pero de estos instrumentos los que estan fijos á la culata no siempre se hallan en el punto mas alto de ella, y en este caso no solo no sirven, sino que casi sin poder evitarlo causan errores en las punterías. Los que no estan fijos son mas ó menos complicados, porque ya tengan péndulo ó nivel requieren siempre dos atenciones, la una de situarlos perfectamente sobre el punto mas alto de la faja alta, y la otra visar por tantas ó cuantas pulgadas mas arriba, lo cual es operacion delicada para los artilleros Ademas, necesitan diversa configuracion en su pie ó base segun es la forma de las piezas, porque el que sienta bien sobre la faja alta de un cañon de á 24 por ejemplo, no puede ajustar á uno de á 12 por ser un círculo de menor radio, ni al revés. Tampoco sirve el *alza* de un obus, pieza corta y en que apenas se necesita apuntar por mas que seis pulgadas, para un cañon de á 16, con el cual para tirar á la misma distancia hay que dar 14,015 pulgadas de *alza*, á no ser que estas se hicieran todas tan altas como para la pieza mas larga; pero entonces ya no eran portátiles, y serian unas piezas de mucho deterioro y embarazo.

Otro defecto esencial tienen las *alzas*, y consiste en que sus relaciones geométricas son solo con las líneas esteriores de las piezas, y cuando estas no sean exactísimamente concéntricas, esto es, que el eje de la pieza coincida con el del ánima, ya no sirven; porque para las graduaciones lo que mas importa conocer es el eje del ánima, y de este eje es del que se considera formado el ángulo con la horizontal, y no de las líneas esteriores.

Este defecto es mayor aun en la escuadra, porque despues de algun uso de las piezas, se puede asegurar que no quedan las paredes del ánima paralelas en todos los puntos con su eje, y mucho menos por la boca, donde se ha de colocar el brazo de la escuadra, pues en semejante parage siempre se abocinan mas ó menos.

Estas reflexiones hechas por la Junta la han llevado como por la mano á reconocer que el *Graduador* propuesto por el Capitan Salas carece de estos inconvenientes, y sobre las ventajas que él mismo, y

con razon, le atribuye en la Memoria, pueden añadirse las siguientes.

Que es indiferente para su uso cualquiera forma, relieve ó figura que se dé al esterior de la pieza, y cualquiera deterioro que sufran las paredes del ánima.

Que es tambien indiferente el que las piezas tengan ó se les dé mayor ó menor espesor de metales hácia la boca ó hácia la culata, esto es, que se altere la diferencia del vivo de metales.

Que sirve para conocer hasta el menor desnivel en la situacion de los muñones de la pieza ó de las ruedas de la cureña.

Que su sencillez es mayor que la de cualquiera de los otros instrumentos conocidos al efecto; circunstancia muy apreciable en todo mecanismo, y con especialidad en las armas, manejadas generalmente por manos poco delicadas y en ocasiones de peligro individual.

Bajo este punto de vista es inapreciable la ventaja de asegurar la vida de un hombre y un buen tiro apuntando y graduando sin salir de entre gualderas, en comparacion de tener que tirar á tientas ó sacrificar un hombre casi de seguro.

La Junta sin embargo cree que en lugar de la clavija ó pernito que el autor propone para colgar del centro del arco graduado el péndulo, sea un pequeño taladro, como se vé en el plano que con este objeto se ha variado, y el hilo puede quedar sujeto á una agujeta que se ponga atravesada por encima, y en caso de perderse, un palillo cualquiera. Y tambien cree que debe matarse la arista que se forma en la interseccion del plano vertical del cascabel con el esférico por la parte inferior, con el objeto de que el hilo del péndulo tenga menos posibilidad de detenerse.

Convencida pues la Junta de la economía, sencillez y utilidad de este proyecto, y persuadida tambien de que aun cuando por razones contrarias que pudieran ocultársele su juicio fuese equivocado, no resultaria perjuicio de su adopcion ni al servicio ni á los intereses de S. M., es su dictamen: que desde luego convendrá se proceda en la fundicion de Sevilla á adaptar este proyecto á una pieza de cada calibre para que pueda ser esperimentado por una Brigada, la cual manifieste el resultado de las esperiencias. Madrid 7 de febrero de 1831.

Este proyecto le reproduje en esta fecha, pues ya le habia presentado en Barcelona en 1827 *habiéndose examinado por una Brigada de Oficiales que no sé lo que dijo, porque á mi por decontado, y creo que á nadie, se comunicó. Yo le creo util, y en cuanto á su objeto absolutamente necesario: por eso le volvi á proponer.*

RECURSOS.

En este artículo se indicarán algunos de los muchos que pueden emplearse cuando no está completo todo el servicio de la artillería, lo cual sucede mas veces de las que eran menester. De pocos apuros

sin embargo sacarán los recursos que yo pongo al que no sepa encontrarlos en su imaginacion y actividad, porque la mayor parte de ellos son hijos de las circunstancias, y de tal manera ligados á ellas que el que en determinado momento serviria, no hubiera servido una hora antes ni serviria una despues.

Arrastrar carruages á brazo. Cuando falta ganado, ó no es posible servirse de él, &c., se echa mano de hombres y se forma lo que se llama *galera*, que es esto. Se asegura una maroma larga y gruesa por en medio á la lanza, varas, vara de guarda &c. de modo que resulten dos ramales: se colocan paralelamente de 4 en 4 pies espeques atravesados á los ramales y sujetos á ellos por el *nudo de la galera*, quedando divididos en tres partes. Entre los dos ramales se pone un hombre, y á cada lado otro: son 3 hombres por espeque, y dos para los cabos de la maroma que quedan sueltos, y asi se hace el tiro.

Baterías de obuses sin troneras. Siempre que el objeto del obus lo permita, y que esta boca de fuego esté en parage donde no pueda ser tomada bruscamente, para tener que tirar metralla deberán hacerse asi las baterías y tirar el obus como el mortero, á cubierto del todo. Es recurso propio para cuando se han de tirar granadas á lo lejos teniendo cerca fusilería enemiga. Esto se entiende cuando el obus está montado sobre cureñas de plaza ó de batalla, pues cuando lo esté sobre cureñas de marina ya se supone que no se ha de abrir cañonera. Sobre esta última especie de montage se sirven mejor, le destruyen menos y se les puede tirar con mas elevacion.

Conducir una pieza sobre su cureña faltándola una rueda. Por debajo de la manga del eje en que falta la rueda se coloca inclinada una vigueta, rama gruesa de arbol &c. de 9 á 10 pies de larga, su estremo se asegura al de un espeque atravesado sobre las gualderas, amarrado fuertemente á ellas, é inmediato á la telera de descanso: se ata tambien la vigueta á la manga del eje y el otro estremo de ella debe apoyar en tierra hácia la testera de la cureña. Asi puede arrastrarse una pieza por terrenos firmes é iguales, como no sea mas que de batalla, y á corta distancia.

Estopines que arden lentamente. Cuando se nota esto es peligroso acercarse á quitarlo, y pesado aguardar. En este caso, con la cuchara del rascador de un obus ó mortero se echa sobre el fogon una poca pólvora, y si no se inflama por el fuego que conserva el estopin, se vuelve á aplicar la mecha sobre ella.

Echar grano á una pieza sin tener máquina de echarlos, con tal que haya taladro. Se barrena con este la pieza lo necesario procurando que hácia la parte interior del ánima quede mas ancho, ó bien labrando algunas cavidades aunque sean irregulares en la superficie interior del barreno, ó ya haciendo otro par de barrenillos trasversales que se comuniquen con el principal &c., todo con el objeto de asegurar el grano para que no salte entero al hacer los disparos. Hecho esto se acomoda al fondo del ánima un zoquete ó medio atacador partido longitudinalmente para poder poner sobre su parte superior,

que será la plana, una pulgada de barro arcilloso y con el mismo barro se hace una copa en la parte superior del barreno. Hecho esto, y teniendo ya fundida porcion de cobre, se vierte sobre el barreno. Despues de frio se lima el que sobresale de la superficie esterior de la pieza, y se abre el fogon con el taladro pequeño. Suelen quedar bastante duraderos los asi abiertos, pero siempre es un recurso y nada mas. El barro arcilloso que se pone por dentro del ánima es necesario que esté muy bien puesto para que no queden rebabas del cobre por dentro.

Levantar un cañon sin asas. Se introducen un par de espeques hasta la mitad por la boca del cañon: si no caben y la pieza es pequeña bastará uno con el estremo menor adentro, pero siendo gruesa no se fiará de uno solo y se buscará otra palanca mas resistente. Se asegura al cascabel una maroma haciendo un nudo aleman: se trae tendida hasta la boca, se da una vuelta á los espeques introducidos, se vuelve con ella al cascabel, y se revuelve á los espeques, asegurándola alli con un buen nudo. Los ganchos del moton deben agarrar las tres vueltas, y cuidar de que se equilibre bien el peso. Este método es preferible al de asegurar la maroma por medio de dos ligaduras al cuerpo del cañon, porque estas impiden sentarle desde luego sobre su cureña.

Pieza que cabuza. Dícese esto cuando un cañon se baja mucho de boca al dispararle por tener mas peso desde los muñones al brocal que desde los muñones á la culata. En el servicio se remedia en parte este defecto colgando del cascabel una espuerta, cajon &c. con algunas balas, piedras, arena &c., ó bien poniendo una cuña sobre la telera de testera que impida el cabuceo.

Sacar una cuchara atascada en el cañon. Proviene esto ordinariamente de estar el ánima sucia, de entrecoger alguna cascarilla del herrumbre, de morderla la bala &c. Para ello se ata una cuerda al estremo del asta y se tira rectamente. En tal operacion, ó se saca la cuchara en cuyo caso está hecho lo que se queria, ó se rompe el asta por el encastre del zoquete. Sucediendo esto se deslie la carga de pólvora de la pieza echando agua por el fogon hasta que salga clara introduciendo y clavando despues el saca-zoquetes hasta ver si se puede sacar. Cuando esto no basta se procura romper totalmente el zoquete y abollar la cuchara para hacerla salir.

Sacar una aguja ó punzon que se rompe dentro del fogon. Si la pieza esta cargada se descargará con el saca-trapos y cuchara. Hecho esto se mirará si la aguja entra en el hueco del ánima cortando lo que entre con una tajadera, y luego se empujará la parte empeñada con otra aguja ó con un botadorcillo de hierro. No consiguiendo sacarla de este modo se cargará la pieza con pólvora sola y un cilindro de madera ó tacos de filástica ajustados al ánima pero que permitan salir por la boca un estopin de comunicacion para darla fuego, con lo cual arrojará por el mismo fogon el pedazo de aguja.

Suspender una pieza con la cabria sin tener moton. Se pone atra-

vesado sobre las asas y bien asegurado á ellas un trozo de espeque ó de otra cosa, fuerte y redondo: se pasan por él las dos vueltas de la veta y se consigue el efecto.

Tirar bombas de menos calibre que el mortero. Se puede hacer rellenando con tierra el hueco al rededor de la bomba, ó conteniéndola con cuñas. Un mortero de á 14 arrojará las bombas de á 9 y de á 12

Con libra y media de carga á. . . . . 70 brazas.
Con dos libras á. . . . . 120.
Con $3\frac{1}{4}$ libras á. . . . . 170.

Tirar bombas de mayor calibre que el mortero. Equivale á lo siguiente, que por ser mas dificil se esplica.

Tirar bombas con cañones. Se colocará el cañon con la culata en tierra contenida fuertemente por un tronco ó madero grueso, inclinado de manera que el eje de la pieza le sea perpendicular; y por debajo del nacimiento de la caña se sostendrá la pieza por medio de puntales bien asegurados con piquetes, de suerte que quede apuntada á 40 ó 50 grados. Se pone al rededor del brocal de la pieza una especie de corbata de cuerdas en la que se mete una anilla de hierro, quedando esta en la parte superior. Se coloca la bomba bien exactamente sobre la boca del cañon, y se sostiene con un cordel no muy fuerte atado por un estremo á la anilla y por otro á las asas ó boquilla de la bomba, y de modo que el tal cordel quede en el plano vertical que pasa por el eje de la pieza. Por este medio se obtiene una buena direccion.

Habiéndose esperimentado este método de arrojar bombas con las cargas encerradas en saquetes de papel, con los tacos ordinarios atacados con dos golpes, y con pólvora de 114 brazas de prueba en el morterete, ofreció los siguientes resultados:

Piezas de á..	16.		12 *largas.*	8 *largas.*		ALCANCE.
	Libras.	*Onzas.*	*Libras.*	*Libras.*	*Onzas*	*Brazas.*
Carga para las bombas de á 9 pulgadas.	2	4	2	1	14	70
	3	8	3	2	14	116
	4	4	4	3	14	174
	5	8	5	4	14	233
Carga para las bombas de á 12 pulgadas.	»	»	»	4	»	70
	6	»	6	»	»	116
	8	»	7	»	»	174

Tirar balas por 45° de elevacion. Este es un tiro perdido, pero alguna vez puede convenir para alejar buques, ó espantar enemigos tímidos é ignorantes. Para ello se pondrá el cañon como se ha esplicado para tirar bombas, haciendo una escavacion para enterrar la culata

de modo que se pueda cargar cómodamente. Tambien se puede hacer fuego con mucha elevacion montando el cañon en una cureña de marina sin ruedas traseras y redondeada la parte inferior de la cola de la gualdera como si fuese la contera. A esta especie de cureñas suele darse el nombre de *mixtas de plaza y marina*.

Tirar por encima de los espaldones sin tener cureñas altas. Sobre una cureña de plaza ó sitio se puede poner bien afirmada una de marina, quitadas las ruedas y demas que estorba la union. Asi hay algunas en Barcelona.

En la misma plaza se han construido (año de 1827) unos cureñones altos que no son otra cosa que cureñas de marina de $6\frac{1}{2}$ á 7 pies de altas, y que en la Maestranza de dicha plaza se llaman de *sobre-parapeto*. Por la parte inferior de las gualderas, entre las dos ruedas de cada lado, tienen un rebajo semicircular para quitarlas peso &c. Las pongo en clase de recurso, porque pudiendo tener otras no se deben usar, en razon del trabajo que cuesta entrarlas y sacarlas de batería, y del gran volumen que ofrecen al rebote. Para baterías de costa tal cual.

Tirar con morteros cónicos habiendo escasez de pólvora. Cuando llega este caso queda un hueco entre la carga de pólvora y la bomba: este hueco se llena con tierra sola ó con tierra y heno &c. mezclados, y 20 á 24 onzas de pólvora arrojarán la bomba tanto como 32 sin tierra. Se ahorra pues $\frac{1}{3}$: lo mismo puede hacerse en los cilíndricos. Atacando la carga dentro de la recámara con un pequeño tepe, alcanza con 11 á 12 onzas de pólvora lo mismo que con una libra sin atacar.

Tirar con morteros sobre cureñas. Puede hacerse con morteros de á 7 sobre cureñas de á 12. La Valiere, du Brocard, y otros célebres Oficiales de artillería lo hicieron. No he visto cómo se hace, pero lo creo posible.

Tirar sobre cureñas de mayor calibre que las piezas. Por la parte interior de las gualderas se aumenta el espesor de estas con pedazos de tablon que alarguen hácia dentro la canal que forman las muñoneras, de manera que sienten bien los muñones, y la pieza quede ajustada.

Tirar con los cañones sobre polines. Lo propone Saint-Auban, y dice, que cuando se destinan cañones para batir mucho tiempo un mismo punto, como sobre los traveses de un foso, la cara de un rebellin, la espalda de una obra &c., es menester situarlos de modo que no esten espuestos al sitiador; lo que se conseguirá montándolos en cureñas muy bajas, ó naturalmente atravesados sobre bancos ó polines con sus convenientes mortajas, situándolos á proporcionada distancia de los parapetos para poder tirar por encima de ellos con 4 ó 5 grados de elevacion y haciendo dos zanjas, una á cada lado del cañon, para que le puedan servir cómodamente los artilleros enterrados hasta la cintura. Dos ó tres hombres bastan para servir asi una pieza.

Tirar metralla contra espaldones ó parapetos que resistan la bala

rasa, para desalojar de detrás de ellos á los enemigos. La ocasion de aplicar este recurso es cuando los parapetos estan en calles. He visto hacer uso de él con muy buen efecto. Consiste este en que las balas no forman el verdadero cono de proyeccion, sino que chocando en las paredes, vuelven á reunirse en diferentes direcciones, ya cruzándose á mas ó menos altura, ya cayendo verticalmente, y ya quizás volviendo atrás con fuerza, segun la posicion del plano que han chocado. He observado haciendo fuego asi con un cañon de á 12 y un obus de á 7, no poder estar los enemigos ni aun pegados á la cara interior de su parapeto.

Tirar balas de á 24 con obus inglés de á $5\frac{1}{2}$. De estos obuses han quedado varios en España, pero pocas granadas de su calibre, de modo que podria acontecer tener el arma y no poder usarla. Si llega esta ocasion pueden dispararse con él balas de á 24, pues que el diámetro del ánima del obus, aunque llamado de $5\frac{1}{2}$, tiene 5 pulgadas y 8 líneas, y la bala de á 24, cuando mas, 5 pulgadas, 5 líneas y 9 puntos. No lo he esperimentado, pero en los apuros todo se hace, y el tiro no sería malo para cortas distancias y para el rebote.

Tirar con obuses contra buques. Pueden servirse con utilidad tirando rasantes; y aunque esta posicion es malísima para resguardarse de la artillería de los buques, en algunas localidades podrán tenerse los obuses como enterrados, de modo que los botes de las balas del navío pasen por encima. La utilidad de este tiro consta por esperiencias hechas en Barcelona en 1785 por una Brigada de quince Oficiales del Cuerpo. Segun ella los obuses de á 9 cargados con $8\frac{1}{2}$ libras de pólvora y apuntados desde la horizontal hasta 2 grados de elevacion alcanzaban botando sobre el agua hasta 1400 brazas, dando botes desde 300 á 160 brazas de largos.

Tirar piedras con morteros. El año de 1806 se tiraron en Barcelona cestos de piedras con morteros cilíndricos de á 14 y cónicos de á 12. En los de á 14 alcanzaron

	Brazas.
Con 22 onzas de carga	175
Con 15 onzas idem	84
En los de á 12	
Con 18 onzas	84
Con 21 idem	158

La graduacion en unos y otros 45°.

Tirar con morteros en campo raso. Los morteros de corto calibre pueden ser muy útiles en las batallas, por ejemplo los de á 7, que hay muchos en varias plazas, y pueden transportarse en cualquiera carruage aunque sea un simple carro del pais, y que con su afuste y todo le manejan tres ó cuatro hombres y le lleva una sola caballería. Su uso en tal caso debe ser tirar bombas ó granadas sobre las alturas de una pendiente rápida que no pueda ser batida con el cañon, ó que exija tanta elevacion en los obuses que se tema la destruccion de la cureña: destruir la cercas y casas del campo: destrozar las malezas:

batir los caminos hondos..... en fin serán de muy buen efecto siempre que se pueda ocultar su emplazamiento de la vista del enemigo. Tienen estos morteros una ventaja que no es pequeña, y consiste en que pueden situarse en fila uno detrás de otro en una calzada ó barranco estrecho y hacer fuego asi cada uno por encima del que tiene delante sin incomodarse recíprocamente; lo que no puede hacerse con los cañones ni obuses. Por supuesto que no necesitan esplanadas. Las potencias del Norte siempre los han empleado en campaña, y hoy dia recomiendan su uso en las obras de artillería. Los españoles tambien hemos sacado partido de ellos alguna vez, y tengo presente una brillante salida que fuera del tiro de la plaza hizo la guarnicion de Ciudad-Rodrigo en 1.º de mayo de 1810, en la cual el entonces Teniente Coronel del Cuerpo D. Isidro Lopez de Arce sirvió con mucho tino morteros de á 7 imponiendo y haciendo dejar sus puestos á los franceses.

Usar las bombas como petardos. Una bomba de 14 pulgadas admite 17 libras de pólvora: en poniéndola pendiente del caliz de la espoleta un largo estopin de comunicacion para darla fuego y tener lugar de retirarse, se puede obtener con ella lo mismo que con un petardo, abriendo puertas, rompiendo tabiques &c. Son menos costosas, menos complicadas, se encuentran mas facilmente, cualquiera las carga &c.

SUELDOS.

Tabla de los que corresponden á cada uno de los individuos del Cuerpo en activo servicio, sacada de los estados de sueldos que acompañan al Real decreto de 31 *de mayo de* 1828.

CLASES ARMADAS.	Sueldo anual íntegro. Reales.	Sueldo mensual líquido. Rs.	Mrs.
Director General.	el de General empleado.		
Subinspector.	60000	4500	»
Gefe de escuela.	36000	2700	»
Coronel de regimiento ó Gefe principal en los distritos, plazas ó establecimientos de artillería.	30000	2250	»
Coronel sin estas circunstancias.	24000	1800	»
Teniente Coronel.	18000	1350	»
Teniente Coronel primer Comandante del escuadron de Guardia Real.	28000	2100	»
Teniente Coronel segundo Comandante de escuadron de la Guardia Real.	22800	1710	»

CLASES ARMADAS.		Sueldo anual íntegro. Reales.	Sueldo mensual líquido. Rs.	Mrs.
Teniente Coronel primer Comandante de escuadron.		21600	1800	»
Segundo Teniente Coronel Comandante de batallon.		14400	1080	»
Idem segundo de escuadron.		20400	1530	»
Capitan.	De los 13 mas antiguos.	12000	900	»
	De á pie.	10800	810	»
	Del escuadron de Guardia Real.	17996	1349	23
	De á caballo.	14400	1080	»
	De tren.	13200	990	»
	De compañía fija.	9600	720	»
Los Capitanes Ayudantes primeros tienen el mismo sueldo que los Capitanes de compañía de la Seccion del arma en que sirven.				
2.° Ayudante	De batallon.	7200	564	»
	Del escuadron de Guardia Real.	12392	970	24
	De á caballo.	9600	752	»
Ayudante mayor de brigada fija.		6000	470	»
Teniente.	De á pie.	5640	441	27
	Del escuadron de Guardia Real.	11200	877	11
	De á caballo.	6600	517	»
	De tren.	6000	470	»
	De compañía fija.	4800	376	»
Subteniente.	De á pie.	4440	347	27
	Del escuadron de Guardia Real.	5992	469	12
	De á caballo.	5400	423	»
	De tren.	4800	376	»
	De compañía fija.	3600	282	»
Sargento 1.°	Brigada de batallon.	2400	188	8
	Idem del escuadron de Guardia Real.	4576	358	30
	Brigada de á caballo.	3000	235	10
	De compañía de escuadron de Guardia Real.	2400	188	8
	De á pie.	1560	122	12
	De á caballo.	2400	188	8
	De tren.	2160	169	14
	De compañía fija.	1272	99	26

CLASES ARMADAS.		Sueldo anual íntegro. Reales.	Sueldo mensual líquido. Rs.	Mrs.
Sargento 2.º	Del escuadron de Guardia Real.	2040	160	»
	De á pie.	1440	112	32
	De á caballo.	2160	169	14
	De tren.	1920	150	20
	De compañía fija.	1152	90	12
Cabo 1.º	De á pie.	1020	80	»
	Del escuadron de Guardia Real.	1260	98	28
	De á caballo.	1200	94	4
	De tren.	1140	89	14
	De compañía fija.	840	65	30
Cabo 2.º	De á pie.	840	65	30
	Del escuadron de Guardia Real.	1020	80	»
	De á caballo.	960	75	10
	De tren.	972	76	8
	De compañía fija.	720	56	16
Artillero del escuadron de Guardia Real.		912	71	18
Artillero 1.º	De á pie.	768	60	8
	De á caballo.	840	65	30
	De compañía fija.	696	54	20
Artillero 2.º	De á pie.	732	57	14
	De á caballo.	768	60	8
	De compañía fija.	672	52	24
Soldado de tren.		804	63	2
Tambor	Mayor.	1560	122	12
	De compañía de batallon.	840	65	30
	De compañía fija.	720	56	16
Cabo de tambores.		1020	80	»
Pífano.		900	70	20
Cabo trompeta	Del escuadron de Guardia Real.	1920	150	20
	De á caballo.	1998	156	24
Trompeta de compañía	Del escuadron de Guardia Real.	1620	127	2
	De á caballo.	1560	122	12
	De tren.	1560	122	12
CLASES AUXILIARES.				
Capellan	De batallon.	4560	380	»
	Del escuadron de Guardia Real.	9000	750	»
	De escuadron.	4560	360	»

CLASES AUXILIARES.		Sueldo anual íntegro.	Sueldo mensual líquido.	
		Reales.	Rs.	Mrs.
CIRUJANO.	De batallon.	6000	470	»
	Del escuadron de Guardia Real.	9000	705	»
	De escuadron.	6000	470	»
MARISCAL.	Del escuadron de Guardia Real.	7200	564	24
	De compañía de escuadron.	4800	376	16
	De compañía de tren.	4800	376	16
PICADOR.	Del escuadron de Guardia Real.	6120	480	»
	De escuadron.	6000	470	»
SILLERO GUARNICIONERO.	Del escuadron de Guardia Real.	2880	225	30
	De escuadron.	2520	197	22
	De compañía de tren.	2520	197	22
Maestro armero de regimiento.		1440	112	32
Maestro sastre de idem.		1440	112	32
Maestro zapatero de idem.		1440	112	32
MAESTRANZA.				
Maestro mayor de montages.		6600	517	22
Maestro mayor de armeros.		5400	423	18
Sargento de obreros.		1560	122	12
Cabo de idem.		1320	103	18
Obrero.		1200	94	4
Obrero agregado á compañía del escuadron de Guardia Real.		1260	98	28
Aprendiz.		360	28	8

Descuentos.

De todos los que se hacian en distintas proporciones y con distintos nombres y objetos queda uno solo destinado al *Monte-Pio* en las clases de Oficiales; descontándose, desde Capitan inclusive arriba, el 10 p.º, y desde Teniente inclusive abajo el 6 p.º. Nuestros Maestros mayores son considerados como Oficiales subalternos para el descuento. Este se hace del sueldo íntegro espresado en la primera columna de la tabla anterior, y resulta el mensual líquido de la segunda.

Las plazas de tropa sufren el único descuento de 2 mrs. en real para *inválidos*, y se espresa en la tabla como el anterior.

Gratificaciones.

Todas las que se abonaban se han reducido á las dos siguientes.

GRATIFICACION DE ENTRETENIMIENTO GENERAL.	*Rs. vn. al año.*
Por cada plaza de artillería á caballo de la Guardia Real.	32
Por idem de artillería á pie	20
Por idem de artillería ligera y tren.	28

GRATIFICACION DE ENTRETENIMIENTO DE CABALLOS.	
Por cada caballo presente en la artillería de la Guardia Real.	100
Por idem en la artillería ligera.	80
Por idem en el tren.	160

Hospitalidades.

Los Oficiales é individuos de tropa que pasaren á los hospitales para su curacion y asistencia solo tendrán derecho despues de su regreso y presentacion en los cuerpos á una parte de su sueldo, que será la siguiente:

En las clases de Oficial, la tercera parte.

En las de sargento, 20 mrs. diarios.

En las demas de tropa, 12 mrs. diarios.

Disfrutes y gratificaciones fundadas en la Ordenanza y Reales órdenes no suprimidas en el nuevo plan, ó autorizadas despues.

Pan. Libra y media castellana diaria por cada plaza.

Utensilio. Por cada plaza una cama. Por cada 20 plazas una luz: esto es, 3 onzas castellanas de aceite en verano y 4 en invierno. Por cada plaza 24 onzas castellanas de leña.

Tropa que toma baños. Recibe 6 reales diarios y se le descuenta el pan y prest.

Artilleros de servicio en los puestos de las plazas. Tienen utensilio aunque no haya sino uno. *Reglamento* 1.°, *artículo* 67.

Tropa de artillería en los laboratorios de mistos. Los que concurren á esta instruccion gozan de gratificacion diaria:

El sargento	4 rs.	*Reglamento* 5.°, *art.* 2.°
El cabo.	3	
El artillero.	2	

Sargentos que substituyen á los guarda-almacenes. Disfrutan durante su interinidad los dos tercios de la diferencia de su haber al del que substituyen. *Reglamento* 2.°, *artículo* 82.

Artilleros de trabajo. Cuando son empleados en remocion de efectos dentro de los establecimientos, se les abona diariamente:

Al sargento.	3 reales.
Al cabo.	2
Al artillero.	2

Pero empleados al descubierto se les abona doble. Los asoléos pertenecen á esta clase. Si se emplea otra tropa tambien disfruta lo mismo. *Reglamento 2.º, artículo 92.*

Trabajos penosos y arriesgados en la artillería. Se pueden pagar á los artilleros ú otra tropa que los desempeñe cuando falta ganado ó no puede ser útil, pagando mas de lo detallado en el artículo anterior, pues para ello autoriza el 35 del *Reglamento 3.º*

Escuelas de primeras letras en los regimientos. Se abonan al sargento encargado, al mes. . . . 40 rs. } *Reglamento 5.º, artículo 32.*
Y á cada uno de 2 cabos, sus ayudantes. 20

Obreros de Maestranza en marcha. Cuando pasan de unos destinos á otros, acompañan trenes, ó van comisionados por el Real servicio, les cesa la gratificacion de los 5 rs., y se les abona 1½ real por legua. *Orden del Generalísimo de 4 de julio de 1803.*

Oficiales de artillería que marchan en comisiones facultativas. Se les pagan bagages por la caja de Maestranza. *Real orden de 3 de setiembre de 1803.*

Los Gefes de Escuela que mandan Departamento por vacante, legítima ausencia ó enfermedad de los Subinspectores, disfrutan, mientras desempeñan dicho mando, siete mil reales anuales sobre los treinta y seis mil que tienen de sueldo.

Los Coroneles que se hallen en igual caso por falta de Subinspector y Gefe de Escuela, tienen tambien los siete mil reales anuales de gratificacion sobre los treinta mil que gozan los Coroneles con mando. *Real orden de 30 de marzo de 1829.*

Premios por los blancos en las Escuelas prácticas. El blanco de cañon tiene 90 pulgadas de diámetro. En el centro está pintado de negro un círculo de 30 pulgadas de diámetro: al rededor de este una zona blanca de 15 pulgadas de ancha, y al rededor de esta otra zona negra tambien de 15 pulgadas.

Segun esta division se pagan.	*Reales.*
Por el balazo puesto en el borde del blanco.	4
En la zona negra todo.	8
Entre las zonas negra y blanca.	12
En la zona blanca todo.	16
Entre la zona blanca y el círculo negro.	20
Dentro del círculo negro.	24
En el centro del círculo negro, que es tambien el del blanco.	40

El blanco de mortero se coloca á dos distancias, una mas larga que otra. En las dos es una bandera sobre una asta, elevada en el centro

de tres circunferencias concéntricas. A la mayor distancia tienen estas circunferencias, la mayor 9 toesas de diámetro, la mediana 7, y la menor 5. A la mas corta distancia tienen, la mayor 7 toesas, la mediana 5, la menor 3.

Segun esta division se pagan.	*Reales.*
Por la bomba que cae en la circunferencia esterior.	4
Entre las dos circunferencias mayor y mediana. .	8
En la circunferencia mediana.	12
Entre las dos circunferencias mediana y menor. .	16
En la circunferencia menor.	20
Dentro del círculo mas pequeño.	24
En el pie del asta-bandera derribándola de primera caida.	40

Reglamento 5.°, *artículos* 76, 78 *y* 79. Las dimensiones que en ellos se fijan para los blancos son francesas, y así las dejo.

TRENES.

Trenes de batir. No puede darse una regla general para su dotacion. Los estados que se hallan impresos en varias obras estan arreglados para determinadas plazas, y no pueden servir para otras. Aun para una misma no sirve en todas las circunstancias igual tren. De tener mas ó menos guarnicion, mas ó menos municiones ó víveres, mas ó menos esperanzas de ser socorrida, resulta una gran variedad en el acopio de los medios para batirla. Y como no se debe reunir cuando no es necesario el mayor de los trenes, porque embaraza mucho, ni aun cuando se quisiese pasar por este inconveniente se puede soportar el enorme gasto que ocasiona; no pudiendo por otra parte dejar de reunir los recursos necesarios á la empresa, se viene á parar en que *la dotacion de un tren de batir se ha de formar precisamente con arreglo á las noticias individuales de la plaza á que se destina.*

Hay sin embargo algunas consideraciones generales. 1.ª Que el número de piezas sea mayor que el que puede oponer la plaza. 2.ª Que habiendo de hacerse el sitio en pais de pocos recursos se aumente la dotacion. 3.ª Que los respetos en cureñas para piezas de á 16 sean mayores que los demas, pues que situándose estas regularmente en la segunda paralela, cuando aun no estan apagados los fuegos de la plaza, tienen mucho mas que sufrir. 4.ª Que si un tren de batir puede ser trasportado por agua hasta el punto inmediato adonde ha de servir, no se necesitan tantos carros fuertes ni avantrenes como cuando camina por tierra. 5.ª Que si el sitiador se ha de circunvalar y contravalar necesita muchos mas útiles de zapadores. Si la plaza está sobre rocas, ha menester muchos picos, muchas sacas de lana y sacos terreros y pocas azadas: si está rodeada de lagunas, muchas barcas, puentes, pilotines, planchas &c.

Para tener alguna base de que partir en este género de dotaciones, se propone la siguiente, suponiendo, como es así, que la mayor parte de los efectos de un tren dependen del número de piezas.

Piezas y carruages.

Cañones, $\frac{2}{3}$ del total de á 24: $\frac{1}{3}$ de á 16.

Morteros, pedreros, obuses, $\frac{2}{5}$ del total serán morteros, $\frac{1}{5}$ pedreros: $\frac{2}{5}$ obuses.

Cureñas de á 24: $\frac{6}{5}$ de los cañones.

—de á á 16: $\frac{4}{3}$ idem.

—de obus: $\frac{4}{3}$ de los obuses.

Afustes de mortero: $\frac{9}{8}$ de los morteros.

—de pedrero: $\frac{7}{6}$ de los pedreros.

Avantrenes: tantos como cañones.

Carros fuertes: $\frac{1}{10}$ mas que cañones. En los que van de respeto se llevan las cabrias con sus aparejos.

Carretones porta-morteros: tantos como morteros, afustes de unos y otros, y la mitad de los obuses.

Carros catalanes ó galeras para balerío, útiles, fuegos artificiales &c.

Fraguas: $\frac{1}{25}$ de los cañones. Se hacen de fábrica en los parques, y se aplican las de los pueblos.

Trinquibales: 1 por cada 1.ª batería.

Municiones.

Pólvora: 8 libras por tiro de á 24: 6 por los de á 16: 7 por los de mortero: 4 por los de obus y pedrero: $\frac{1}{10}$ mas para fuegos artificiales.

Balas de á 24: 1000 por pieza.

—de á 16: 1200 idem.

Bombas: 800 por mortero.

Granadas: 800 por obus.

Culotes y cestos para pedreros: 800 por pedrero.

Saquetes llenos de pólvora: 400 por cañon; son de papel. Se llevan estos para empezar: los demas deben hacerse en el parque.

Papel para saquetes: 1 pliego por tiro de cañon, y $\frac{1}{2}$ por tiro de mortero y obus. Este papel, de marca.

Espoletas: $\frac{1}{4}$ mas que bombas y granadas.

Balas de fusil.

Piedras de chispa.

Efectos de batería.

Juegos de armas: tantos como montages de las bocas de fuego, cada cual de su clase correspondiente.

Esplanadas: $\frac{2}{3}$ de cañones: $\frac{9}{8}$ de morteros: $\frac{4}{3}$ de obuses: $\frac{7}{6}$ de pedreros. Habiendo proporcion de maderas inmediatas, se rebaja la dotacion y se hacen en el parque.

Portas de cañonera: la mitad que cañones.
Caballos de frisa.
Sacos á tierra: 500 por boca de fuego y $\frac{1}{4}$ mas.
Linternas ó faroles de talco, y hojas de idem para repararlos, en igual número: 1 por boca de fuego.
Encerados de parque: 1 por cañon. Cada encerado debe tener lo menos 12 varas de tela de vara de ancho.

Ingredientes para fuegos artificiales.

Salitre: 12 libras por boca de fuego.
Azufre. . . . . .
Pez negra. . . . } $1\frac{1}{4}$ libra idem.
Pez blanca. . .
Cera amarilla ó vírgen: 2 libras idem.
Alcanfor. . . . .
Trementina. . . } $\frac{1}{3}$ libra idem.
Sebo: 2 libras idem.
Carbon: $\frac{2}{3}$ libra idem.
Aceite de linaza.
Hachas de contra-viento: $\frac{2}{3}$ de las piezas.
Estopas.
Bramante comun: $\frac{1}{3}$ libra por pieza.
Idem embreado: 1 libra por idem, mas $\frac{1}{3}$.
Alambre de hierro. . .
Idem de laton. . . . . } $\frac{1}{16}$ libra de cada cosa por pieza.
Algodon hilado: $\frac{1}{8}$ idem.
Cola: $\frac{1}{32}$ libra idem.
Papel comun: 2 manos por pieza.
Brea preparada: $2\frac{1}{2}$ libras por pieza.
Polvorin: 2 libras idem.
Estopines de comunicacion: 1 libra idem.
Mecha: 30 libras idem.

Utensilios de bala roja.

En hornillos ó parrillas bastará $\frac{1}{40}$ de las piezas. Las cucharas, tenazas, atizadores &c., doble que las parrillas.

Máquinas.

Cabrias con sus motones y betas: $\frac{1}{16}$ de las piezas. Si el número de piezas es muy corto, no puede disminuirse en esta proporcion el de cabrias. Debe haber lo menos tantas como primeras baterías.
Motones sueltos ó cuadernales: tantos como cabrias.
Gatos-krics: $\frac{1}{8}$ de las piezas.
Escaletas con su leva: $\frac{1}{3}$ idem.

Trenantes. . . } $\frac{1}{16}$ idme.
Angarillas. . .
Parigüelas. . .
Carretones de mano: $\frac{1}{5}$ idem.
Romanas: 2 por cualquier tren.

Cordage.

Betas de cabria, de respeto: tantas como cabrias.
Prolongas dobles. . . . } 8 por cabria.
Prolongas sencillas. . .
Estringes.
Pares de tirantes: 9 por cañon.
Cordage delgado: $1\frac{1}{2}$ libra por idem.
Bramante de diferentes gruesos: $\frac{1}{2}$ libra idem.

Instrumentos para reconocer las piezas, municiones &c.

Un juego para cualquier tren.
Un morterete de probar pólvora para idem.

Utiles para los trabajos.

Azadas, palas cuadradas, palas redondas, zapa-picos, picos. Para estar bien servido el sitio se necesita un útil por soldado del ejército. Cuando estos sean de cuenta de los ingenieros le basta á la artillería dotarse con 40 por pieza.
Hachas, podones ó marrazos: lo mismo que lo anterior. Se desperdician muchos. No habiendo de dar al ejército bastan á la artillería 5 hachas y 10 podones ó marrazos por pieza.

Utiles para hacer esplanadas.

Reglones: tantos como piezas.
Niveles de albañil, idem.
Pisones: 3 por pieza.
Mazos, idem.
Piquetes: 10 por pieza. Deben cortarse segun se necesiten.

Utiles de minadores necesarios alguna vez para dar barrenos en el emplazamiento de las baterías.

Pistoletes: $\frac{1}{10}$ de las piezas.
Agujas de barrenar: $\frac{1}{20}$ idem.
Almainas: $\frac{1}{10}$ idem.
Palanquetas: $\frac{1}{20}$ idem.
Cuñas de hierro: $\frac{1}{10}$ idem.
Mangos de útiles de respeto. No habiendo recursos para ellos en el

pais del sitio habrá que llevar tantos como útiles; pero si los hay bastará $\frac{1}{20}$.
Sierras: $\frac{1}{6}$ de las piezas: $\frac{1}{3}$ de ellas grandes: $\frac{2}{3}$ pequeñas, y serruchos.
Hoces ó guadañas: $\frac{1}{20}$ de las piezas.
Espuertas terreras: 5 por pieza.
Faginas, gaviones, salchichones. Se construyen á las inmediaciones del parque. Su número depende del de las obras que hayan de ejecutarse. Para calcularlos véase *Baterías de sitio.*

Materiales y efectos varios.

Carbon: 1 quintal diario por fragua.
Escalas de asalto.
Sebo para unto: 3 libras por dia de marcha para cada 20 carruages.
Piedras de amolar: $\frac{1}{40}$ de las bocas de fuego.
Alumbradores: $\frac{1}{2}$ idem. Llamo asi á aquellas armaduras de aros de hierro que sirven á poner luminarias.
Velas de cera y de sebo.
Candeleros, eslabones, yesca.
Lienzo, hilo de coser, dedales, agujas de coser y de enjalmar, tijeras.
Reglas para escribir, plumas, lapiceros.
Cortaplumas, raspadores, punzones.
Escribanías, frascos de tinta.
Lacre, oblea.
Hilo de cartas, ruban.
Compases, pies de Rey.
Papel de todas clases, para escribir, para estados &c.
Libros en blanco para registros &c.
Cajones para estos utensilios.

Es dificil señalar la proporcion en que deben llevarse estas menudencias, que no son por eso menos necesarias. La mayor parte de ellas pertenecen al servicio de los Oficiales de Cuenta y razon.

Respetos para el carruage.

Ruedas de á 24: $\frac{1}{20}$.
—de á 16: $\frac{1}{24}$.
—de obus de á 9: $\frac{1}{16}$.
—de carro fuerte: $\frac{1}{36}$. De ellas la mitad delanteras.
—de galera: $\frac{1}{18}$. Si hay carretones porta-morteros para trasportar estos, lo mismo.
—de carros de municiones, cajones de útiles y fraguas: $\frac{1}{16}$. Estas van en los porta-ruedas de los carros de municiones. Si pudiesen ir

en otra parte es mejor. Sucede el deteriorarse la que va en el porta-rueda antes que la que va trabajando.

—de avantren de á 24, 16 &c.: $\frac{1}{54}$.

—de trinquibal: $\frac{1}{48}$.

Maderas en blanco.

Lanzas de carros de municiones: $\frac{1}{25}$.

—de carro fuerte: $\frac{1}{12}$.

—de cajon de parque: $\frac{1}{20}$.

Viguetas de carro fuerte: $\frac{1}{10}$.

Boleas y varas de guarda: desde $\frac{1}{32}$ á $\frac{1}{12}$ para los diferentes carruages.

Ejes de á 24: $\frac{1}{6}$.

—de á 16: $\frac{1}{6}$.

—de carro fuerte: $\frac{1}{7}$.

—de avantren de sitio: $\frac{1}{20}$.

—de obus de á 9: $\frac{1}{4}$.

Porta-ruedas: $\frac{1}{4}$.

Cuerpos de eje: $\frac{1}{60}$.

Brancales de carro fuerte: $\frac{1}{20}$.

Cabezales de avantren: $\frac{1}{32}$.

Tijeras de idem: $\frac{1}{20}$.

Balancines: $\frac{1}{15}$.

Como de todas estas piezas y de las que siguen hay de diferentes dimensiones y números, se deberá repartir el total proporcionalmente á cada clase.

Rayos: 1 por cuatro ruedas.

Pinas: 1 por 8 ruedas.

Palancas para maniobrar, ó sean espeques: 2 por boca de fuego.

Pisones: puede llevarse un carro de ellos.

Maderas de diferentes dimensiones aplicables á los diferentes objetos, en cuartones, tablazon &c.

Maderas herradas.

En general se tomará un tercio ó un cuarto menos de estas que de las en blanco, pues que con el herrage de las piezas que se rompen vienen á ser tambien herradas dentro de poco tiempo. Las clases son las mismas, mas las siguientes.

Sacatrapos: $\frac{1}{12}$ de las piezas.

Punzones de fogon: $\frac{2}{3}$ de las piezas.

Escobillones sin enastar: una mitad de los cañones.

Atacadores idem: $\frac{1}{6}$ idem.
Astas: $\frac{1}{6}$ de los escobillones.
Cucharas: $\frac{1}{12}$ de los cañones.
Escuadras de graduacion: $\frac{1}{4}$ de los morteros y obuses.

Herrages manufacturados.

Sobre-muñoneras de á 24: $\frac{1}{24}$.
—de á 16: $\frac{1}{32}$.
—de obus de á 9: $\frac{1}{16}$.
Soto-muñoneras de á 24: $\frac{1}{40}$.
—de á 16: $\frac{1}{48}$.
—de obus de á 9: $\frac{1}{20}$.
Pernos capuchinos.
Pernos de las demas clases.
Tuercas para unos y otros: 3 por cañon.
Llantas de ruedas traseras de á 24: $\frac{1}{5}$ de los cañones de su calibre.
—de á 16: $\frac{1}{10}$ idem.
—de obus de á 9: $\frac{1}{12}$ idem.
—de carro fuerte.
—de galera ó carro.
—de carro de municiones.
—de avantren de sitio.
—de idem de carro fuerte.
—de idem de carro de municiones.
Clavijas maestras, ó pernos pinzotes: $\frac{1}{32}$ para avantrenes de sitio y de carro fuerte.
Chabetas de sobre-muñoneras: $\frac{1}{54}$.
Chabetas dobles: $\frac{1}{26}$.
Sotrozos para ejes de madera: $\frac{1}{44}$.
—para ejes de hierro: $\frac{1}{38}$.
Volanderas para cureñas: $\frac{1}{12}$.
—para avantrenes: $\frac{1}{12}$.
—para los diversos carruages: $\frac{1}{44}$.
Ganchos de retenida: $\frac{1}{30}$ de los cañones, y $\frac{1}{24}$ de los obuses.
Sota-bragas de á 24: $\frac{1}{9}$ de los cañones de su calibre.
—de á 16: $\frac{1}{16}$ idem.
—de obus de á 9: $\frac{1}{12}$ idem.
Roscas de puntería: $\frac{1}{10}$ de los cañones, y $\frac{1}{12}$ de los obuses.
Tuercas para idem: $\frac{1}{20}$ de unas y otras. Las menos de obus.
Clavos de llanta de las diferentes especies: 2 por rueda.
Clavos de cobre para juegos de armas: $\frac{1}{4}$ de libra por pieza.
Clavazon de toda clase.
Hierros nuevos de diferentes dimensiones: 100 libras por cañon.
Acero: 4 libras por cañon.

Plancha de hierro: $\frac{1}{2}$ libra por cañon.
Hoja de lata: 3 libras por cañon.
Alambre de hierro de diferentes gruesos: 2 libras por cañon.

Faltan por decontado en la relacion de efectos que se ha detallado muchos que son necesarios, y no estarán otros tan arreglados como es menester, pero con todo eso puede servir de norma para adelantar en la materia y formar estados proporcionales de los trenes, que son los únicos que traen utilidad á los Oficiales del arma.

El *cómputo del ganado necesario para un tren de batir*, puede hacerse arreglándose á este estado.

CARRUAGES.	*Caballos ó mulas necesarias.*
Para un cañon de á 24 en su cureña ó carro fuerte....	12
Para uno de á 16, idem........................	10
Para una cureña de á 24 con un mortero ó pedrero...	8
Para un carro fuerte con una cabria y su aparejo.....	6
Para un carreton porta-mortero con un afuste de bronce de á 14 pulgadas........................	6
Una cureña de á 24, 16, ú obus de á 9 sin cargar....	
Un carreton porta-mortero con un mortero ó un obus..	
Un obus de á 7 en su cureña....................	
Un trinquibal................................	
Una fragua..................................	
Un carro cargado de artificios, cordage, juegos de armas, &c..................................	
Un carro con 60 balas de á 24.................	
Uno con 80 balas de á 16......................	
Uno con 10 bombas de á 14....................	
Uno con 14 bombas de á 12....................	
Uno con 36 bombas de á 10....................	4
Uno con 40 granadas de á 9....................	
Uno con 500 granadas de mano.................	
Uno con 50000 piedras de chispa...............	
Uno con 2000 sacos terreros..................	
Uno con 14 tablones de esplanada..............	
Uno con 7 batientes..........................	
Uno con 14 durmientes.......................	
Uno con 5 portas de cañonera..................	
Uno con 12 quintales de pólvora...............	
Uno con 15 quintales de plomo................	
Uno con 10 quintales de mecha................	
Uno con 10 quintales de carbon................	

Todos los efectos que han de trasportarse en carros del pais se podrán regular á 12 quintales llevando 4 caballerías ó 2 bueyes. Los caminos, el tiempo seco ó lluvioso, y la abundancia ó escasez de pastos, alteran frecuentemente estos cálculos.

Con arreglo á estos datos y los particulares que ofrezca la ocasion, puede formarse un estado de los efectos de sitio arreglado á esta fórmula:

Estado *del tren de sitio destinado á la plaza de* . . . .

ESPECIES.	*Número.*	Peso particular. *Libras.*	Peso total. *Libras.*	Caballos necesarios.	OBSERVACIONES.
Cañones de á 24. .	20	6400	128000	240	
Idem de á.	. . . . .	. . . . .	. . . . . .	. . . .	
Pólvora, barriles. .	1200	100	120000	400	
. . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . . .	. . . .	
Plomo, galápagos. . &c.	500 &c.	100 &c.	50000 &c.	132 &c.	

Ejemplos de trenes de batir. Se notará por ellos cuán modificadas estan las reglas que establecen los autores. Sin embargo, por ellas se habrán dotado estos trenes, adaptándolas por las noticias particulares al caso necesario.

En 1535 batió Carlos V la Goleta (junto á Tunez, en África) con 42 piezas; entre ellas una culebrina de 27 pies de larga. Jugó ademas la artillería de los buques.

En 1565 emplearon los turcos para el sitio de Malta 50 cañones que calzaban bala de 80 libras; y en el de Belgrado, de 110 libras de bala y 25 pies de largo.

En 1714, en el sitio que puso Berwik á Barcelona, empleó 90 cañones y 24 morteros.

En 1732, el ejército español que reconquistó á Orán y Mazarquivir, mandado por el Conde de Montemar, llevaba un tren de batir de 108 cañones de á 24, 16 y 6, con 60 morteros de á 18 y de á 12, y una dotacion mas que regular.

En 1782, cuando el ejército español sitió y tomó el castillo de San Felipe de Mahon, que ocupaban los ingleses, se pusieron en batería 100 cañones y 33 morteros.

En 1793, en el sitio de Tolon, se emplearon 120 piezas de artillería gruesa, de ellas 24 morteros.

En 1799 empleó Bonaparte para el sitio de San Juan de Acre (en Egipto) 6 piezas de á 18, 4 de á 12, 30 de á 4, una culebrina de á 32, 2 morteros y 8 obuses: total 51 piezas.

En 1808, para el sitio de Zaragoza reunieron los franceses un tren de 60 piezas, con 20000 útiles, 100000 sacos terreros, 4000 gaviones, y un gran número de faginas.

En 1809, para el sitio de Gerona, juntaron los franceses un tren de 20 cañones de á 24, 10 de á 16, 12 morteros de á 14 y 12, y 8 obuses de á 9. Se ayudaron tambien con el tren de batalla de las tropas. Fue cuando la memorable defensa.

En 1810 colocaron los franceses contra Ciudad-Rodrigo 46 piezas de artillería gruesa de todas clases, y la batieron 13 dias.

En el mismo año de 1810, para el sitio de Tortosa, formaron los franceses su tren de 50 piezas dotadas á 700 tiros, con 8000 gaviones, 10000 útiles, 50000 sacos terreros, y un gran número de faginas. Los cañones eran de á 24, 16 y 12: los morteros, de á 14, 12, 9 y 7, y los obuses de á 9 y 7. De estas piezas pusieron 45 en batería, y tiraron 12000 tiros.

En dicho año de 1810 para la toma de Lérida reunieron los franceses un tren de sitio de 40 piezas dotadas á 700 tiros. Pusieron en batería 32, en ocho baterías contra los baluartes del Carmen y de la Magdalena, del cuerpo de la plaza. Las 32 piezas colocadas fueron: 15 piezas de á 24, 16 y 12 largas; 8 morteros de á 14, 9 y 7; y 9 obuses de á 9 y 7. El castillo no se defendió, que á haberlo hecho, no les hubiera bastado esta artillería.

En el siguiente de 1811 fue sitiada y tomada Tarragona, contra la cual se organizó por el General Suchet un tren de sitio compuesto de 66 bocas de fuego, con 100000 sacos terreros, 12000 útiles, 8000 gaviones, y una gran cantidad de faginas y escalas. Se reunieron ademas á él 36 piezas de campaña. Las 66 de sitio dotadas á 700 tiros. De las de batalla pusieron en batería solo los obuses. Sirvieron sucesivamente las 66 piezas de sitio, haciéndoles pasar de unas en otras segun adelantaban los trabajos de la zapa, y formando con ellas 24 baterías. 24 piezas eran de á 24, 18 morteros de á 14 y 12, y el resto de cañones de á 16, y obuses de á 9 y 7: tiraron con ellos 42000 tiros. Tuvieron fuera de combate por muertos y heridos 20 Oficiales de ingenieros: 187 zapadores: 19 Oficiales de artillería: 278 artilleros: 13 Oficiales de Estado Mayor: 129 Oficiales de infantería, y 3750 soldados de la misma arma. Era Gobernador de la plaza Don Juan Senen de Contreras.

Trenes de campaña. Se arreglan dotando á razon de 3 piezas por cada 1000 hombres de infantería ó caballería.

Para la infantería, artillería de á pie: para la caballería, artillería de á caballo.

La proporcion entre las piezas es de $\frac{2}{3}$ de cañones y $\frac{1}{3}$ de obuses.

El todo de la artillería dividida en baterías de 6 piezas, de ellas 4 cañones y 2 obuses, servidas y dispuestas como se espresa. (V. *Baterías de campaña*).

De este número de 3 piezas por 1000 hombres se considera una sola maniobrando con las tropas para batirse, otra en el parque,

otra en los depósitos generales. La del parque reemplaza ó refuerza á la que obra, la del depósito á la del parque.

Es sencillísima esta organizacion de la artillería de campaña; pero razones de economía, por lo general, se oponen á un orden perfecto en este ramo, en cuyo caso se busca lo mas aproximado.

Ejemplos de trenes de campaña. Cabe hacer de ellos la misma reflexion que de los de batir.

Napoleon aumentó su artillería cuando vió menos intrépida su infantería, como sucedió en Wagram y en su última campaña entre el Sena y el Marne.

En 1631, cuando Gustavo Adolfo estaba sobre Francfort, sur l'Oder, tenia 200 piezas de cañon; 100 en la batalla de Leipsik; 300 en el campo de Nuremberg, y 100 en la batalla de Lutzen.

En la batalla de Pultova, á principios del siglo pasado, famosa por haberla perdido Cárlos XII, tenia este Rey 4 piezas, y su competidor el Czar 72.

En 1796 el ejército austriaco en Italia, compuesto de 45000 hombres, arrastraba 140 piezas de artillería; y el ejército sardo de 25000 hombres, 60 piezas. El francés de Italia en el mismo año tenia 30000 hombres y 30 piezas. Para el bloqueo de Mantua, al fin de aquella campaña, juntó ya 200 piezas.

En 1797 este mismo ejército francés de Italia subió á 53000 hombres y 120 piezas. El sardo, su aliado, tenia 10000 hombres y 20 piezas. Al fin de este año contaba el ejército francés en Alemania 43000 hombres y las mismas 120 piezas.

A mediados de 1800, el ejército francés llamado *de reserva*, con que Bonaparte pasando los Alpes por el Gran S. Bernardo ganó la batalla de Marengo, se componia de 36000 hombres y 40 piezas. Por noviembre del mismo año ya contaba el ejército 10 divisiones de infantería, 2 de caballería y 200 piezas.

En 1807 la division del ejército español que fue al Norte, mandada por el Marqués de la Romana, llevaba un tren de 6 cañones de á 8, 13 de á 4, y 6 obuses de á 7; que con todos sus juegos de armas, municiones, ganado, respetos de toda clase &c. importó 1.013412 reales 24 maravedises.

En 1813, por agosto, contaba el ejército grande francés 382000 hombres y 1300 piezas de artillería.

En las campañas de 1813 y 1814, el grande ejército de los aliados, mandado por el Príncipe de Schwarzemberg, se componia de 167000 y 718 piezas de artillería.

En 1815, á principios de junio, cuando la campaña que se llama de los *cien dias*, y que tuvo lugar por la vuelta de Napoleon á París desde la Isla de Elba, era la fuerza efectiva de todas armas en Francia de 553000 hombres, con 46000 caballos de montar y 18000 de artillería. A la Guardia Imperial se la dieron 96 piezas, y se preparaba un tren de campaña de 500 piezas con doble dotacion de municiones. Las obras de defensa hechas en París sobre la

derecha del Sena estaban guarnecidas con 700 piezas. Las de la orilla izquierda no estaban mas que trazadas.

En el mismo año de 1815, á la época de la batalla de Waterlóo, tenia el ejército francés 78000 hombres y 270 piezas, y el ejército inglés 66000 hombres y 150 piezas.

El ejército permanente de los Estados-Unidos de América contaba este mismo año de 1815, 9980 hombres, de ellos 3200 artilleros de á pie y 660 de á caballo: total de artilleros 3860, que es decir, mas de una tercera parte del ejército.

APÉNDICES.

1.° AL ARTÍCULO PESO Y COSTE:

en el que se contienen los precios á que salen los efectos siguientes en la Maestranza de Sevilla, calculados en este año de 1832.

Van por orden alfabético de iniciales.

	Rs.	Mrs.
Armon de á 12 y 8 de batalla, modelo de 1830.	4156	»
Afuste con gualderas de bronce para mortero cilíndrico de á 10.	11167	»
Idem de madera herrado para mortero de á 14 cilíndrico.	5260	»
Idem para los de á 10.	2435	»
Idem para morterete.	691	»
Idem para pedrero de á 16.	2100	»
Arcon de municiones para batería.	800	»
Atacador enastado para cañones de á 36 y 30.	46	»
Idem para 24, 18 y 16.	41	»
Idem para 12 y 8.	30	»
Idem para 4.	25	»
Idem para 2.	14	»
Alza de laton.	30	»
Idem de madera.	14	»
Atacador enastado para morteros de todos los calibres (término medio).	13	»
Atacador con espátula para morteros de 14 y 12.	24	»
Idem para el de á 10.	18	»
Idem con lanada para idem.	32	»
Idem para pedrero de á 16.	36	»
Artesa de laboratorio de mistos.	80	»
Aguja para cargar cohetes.	18	»
Arca para conservar bala roja.	100	»
Atizador para idem.	24	»
Almaina enmangada.	36	»
Azada idem.	59	»
Acha de dos manos idem.	30	»
Idem de una mano idem.	17	»
Atalage de lanza á la española para ocho caballos.	3220	»

	Rs.	*Mrs.*
Atalage con collerones á la inglesa.	3061	»
Idem para seis caballos.	2764	»
Idem para cuatro caballos.	1927	»
Idem para ocho caballos, todo á la inglesa.	4346	»
Idem para seis caballos.	3356	»
Idem para cuatro caballos.	2366	»
Idem de varas para cuatro mulas, á la catalana.	1039	»
Asta-bandera grande.	500	»
Idem regular.	300	»
Albardon completo para conducir cañones de montaña.	480	»
Banco-mozo con tornillo.	120	»
Bota-lanza-fuegos de hierro.	31	»
Barril de bolsa.	70	»
Barrena enastada con saca-trapos para reconocer las piezas.	66	»
Bote de metralla de á 24 cargado.	32	»
Idem de á 16.	24	»
Idem de á 12	19	»
Idem de á 8.	14	»
Idem de á 4.	9	»
Idem de á 2.	5	»
Idem de obus de á 9.	42	»
Idem de á 7.	34	»
Bomba incendiaria de á 14.	190	»
Idem de á 12.	136	»
Idem de á 10.	79	»
Barril fulminante.	176	»
Bala incendiaria de hierro, cargada, para pieza de á 24.	29	»
Idem de á 16.	23	»
Banco sólido para descargar municiones huecas.	374	»
Idem para cargarlas.	120	»
Idem para cargar espoletas y lanzafuegos	100	»
Baqueta de bronce para cargar espoletas (término medio).	3	»
Idem para lanzafuegos	12	»
Idem de madera para cohetes.	3	»
Bolea herrada.	58	»
Braga gruesa de cáñamo.	60	»
Beta de cabria.	300	»
Idem regular de cabrestante.	1000	»
Barril herrado de redondear balas de fusil con sus cigüeñas y armazon.	185	»
Brida suelta con bocado para caballería.	40	»
Banco para construir escobillones.	80	»
Bandera grande con escudo de armas Reales de doce varas de largo y ocho paños de ancho.	832	»

	Rs.	Mrs.
Idem mediana de seis varas de largo y seis paños de ancho.	408	»
Banderola de lanilla para señales.	20	»
Idem blanca para direccion de tiros de cañon.	150	»
Bocina de hoja de lata.	26	»
Barril de á quintal para pólvora.	36	»
Carcasa de á 9.	64	»
Idem de á 7.	50	»
Cureña de á 12, modelo de 1830.	5689	»
Idem de á 8 idem.	5456	»
Idem de marina de á 36.	3490	»
Idem de á 18.	2885	»
Idem de obus de á 7 de plaza.	3954	»
Idem de marina.	2598	»
Carro de municiones, modelo de 1830, para cañones de á 12 y 8 de batalla.	8511	»
Carreton de mano de dos ruedas.	920	»
Idem de una rueda.	120	»
Carro furgon cubierto.	9456	»
Cabria con dos roldanas de bronce.	1743	»
Idem de cuatro pies con idem.	3000	»
Cabrestante con molinete y aspa.	1182	»
Cuadernal armado con cuatro roldanas de madera y ganchos de hierro para aparejo real.	204	»
Idem con tres roldanas de idem.	160	»
Idem con dos idem.	70	»
Idem con uno idem.	48	»
Idem con tres roldanas de bronce.	567	»
Idem con dos idem.	396	»
Idem con uno idem.	209	»
Idem forrado de chapa con tres roldanas de bronce para cabria.	330	»
Cuchara de cobre de á 36 y 30 enastada.	90	»
Idem de á 24.	79	»
Idem de á 18 y 16.	68	»
Idem de á 12.	48	»
Idem de á 8.	43	»
Idem de á 6.	38	»
Idem de á 4.	36	»
Idem de á 3.	30	»
Idem de á 2.	24	»
Chifle de asta ó de hoja de lata.	12	»
Cubichetes de todos los calibres, desde 36 á 2 (término medio).	13	»
Cuchara de hierro con rascador para morteros y pedreros.	30	»
Idem para obuses.	22	»

	Rs.	Mrs.
Cubichete de madera para obuses (término medio).....	16	»
Cruceta de madera para mortero de á 14............	18	»
Idem para el de á 12........................	16	»
Idem para el de á 10 y obus de á 9................	12	»
Idem para los de á 7.........................	8	»
Compás recto de hierro para reconocer las piezas de artillería............................	36	»
Idem curvo............................	50	»
Círculo para idem enastado....................	48	»
Cruceta de hierro para idem enastada............	48	»
Calibrador de balas de fusil....................	10	»
Cohete de señales de 18 líneas..................	22	»
Idem de 16 líneas.........................	18	»
Idem de 15 y 14 líneas......................	14	»
Cepo para cargar espoletas....................	56	»
Idem para cargar lanzafuegos..................	46	»
Cajon de media carga para conducir á lomo cartuchería de cañon de montaña.......................	80	»
Cuerda-mecha *(la libra)*......................	2	17
Cuchara de hierro para manejar la bala roja..........	56	»
Cabrieta de tres pies para peso..................	74	»
Cajon de empaque de fusiles....................	24	»
Idem para balas de fusil......................	8	»
Idem regular para diferentes empaques.............	20	»
Cuchara grande para vaciar plomo...............	26	»
Idem pequeña para llenar turquesas...............	10	»
Criba de chapa de hierro con marco y cantonera para calibrar balas de fusil.....................	60	»
Chuzo enastado..........................	25	»
Cartucho de fusil con bala.....................	»	17
Idem con pólvora sola.......................	»	12
Idem de tercerola embalado....................	»	15
Idem sin bala............................	»	10
Idem de pistola embalado.....................	»	13
Idem sin bala............................	»	8
Escaleta herrada..........................	676	»
Escobillon enastado de á 36 de cerda de cola de vaca....	76	»
Idem de á 24............................	67	»
Idem de á 18 y 16.........................	63	»
Idem de á 12 y 8..........................	49	»
Idem de á 4............................	41	»
Idem de á 2............................	28	»
Idem con manubrio de 12 y 8..................	66	»
Idem de á 4............................	59	»
Estaquillas para centrar bombas y granadas, cada ciento.	7	»

	Rs.	Mrs.
Escobillon enastado con cerda de cola de vaca para mortero de á 7.	30	»
Idem para pedrero de á 19.	44	»
Idem para el de á 16 y obus de á 9.	40	»
Idem para obus de á 7.	30	»
Idem con atacador para morteros de á 14 y 12.	54	»
Idem para el de á 10.	48	»
Idem para el de á 7 y obus de idem.	38	»
Idem para pedrero de á 19.	54	»
Idem para el de á 16.	48	»
Idem para obus de á 9.	47	»
Espátula de madera para morteros, pedreros y obuses.	8	»
Estrella enastada para idem.	48	»
Estopin incendiario.	3	»
Estringe de cáñamo, comun.	80	»
Idem para 12 mulas.	500	»
Idem para 8.	330	»
Idem para 6.	250	»
Idem para 4.	165	»
Embudo de hoja de lata para cargar cartuchos de cañon.	15	»
Idem mediano para diferentes usos.	6	»
Encerado de parque con tres paños de cinco varas cada uno.	300	»
Idem de medio-parque con tres paños de cuatro varas.	240	»
Escala de asalto de tres cuerpos.	393	»
Fagina embreada.	20	»
Frasco de fuego, de vidrio, cargado.	15	»
Frasquera para empacarlos.	64	»
Funda de lona para fuelles de fragua de campaña.	106	»
Globo de bronce con su tornillo y llave de hierro para morterete.	700	»
Gato kric.	1491	»
Guarda-fuegos de hoja de lata de 36.	30	»
Idem de á 2.	10	»
Guarda-lanza-fuegos de baqueta.	32	»
Guarda-mechas herrado.	23	»
Gato para reconocer piezas de artillería enastado para 36 y 24.	145	»
Idem para 18 y 16.	130	»
Idem de á 12.	110	»
Idem de á 8.	100	»
Idem de á 4.	80	»
Granada incendiaria de á 9.	66	»
Idem de á 7.	33	»
Garfio para hornillo de bala roja.	46	»

	Rs.	Mrs.
Garita de centinela.	500	»
Gallardete con escudo de armas.	120	»
Lanada enastada de 24 y 16.	40	»
Idem de á 12 y 8.	30	»
Idem de á 4.	24	»
Idem de mortero de 14 y 12 y pedrero de á 19.	28	»
Idem de mortero de á 10, de pedrero de á 16 y obus de á 9.	24	»
Idem de obus de á 7.	18	»
Linterna secreta.	26	»
Manivela de cabria.	15	»
Mordazas para bombas de á 14	48	»
Idem para las de 12 y 10	40	»
Mechon ó morron (fuego artificial).	3	»
Mesa con moledores para mistos.	100	»
Mazo de recalcar espoletas.	5	»
Mesa grande de parque.	220	»
Idem mediana con cajon y llave.	160	»
Mazo de dos manos enmangado	12	»
Idem de una.	6	»
Moldes de madera para saquetes de cañon y obus de todos calibres (término medio)	10	»
Medida suelta de hoja de lata de 8 libras.	12	17
Idem de 4 libras.	8	17
Idem de 2 libras.	6	»
Idem de 1 libra.	4	»
Idem de 8 onzas.	3	»
Idem de 4 onzas.	2	»
Idem de 2 y de 1 onzas.	1	»
Idem de $\frac{1}{2}$ onza.	»	17
Nivel de metal para reconocimiento de piezas de artillería con péndulo de idem.	100	»
Idem de madera con péndulo de hierro.	20	»
Olla de fuego, de barro, cargada.	24	»
Peon de cabria.	100	»
Palanca de fuerza para cureñas de batalla *á la Gribeauval.*	22	»
Plomada de plomo para cañones.	14	»
Idem de cuero para 12 y 8 de batalla y obus de á 7.	12	»
Idem para 4.	8	»
Idem para morteros.	6	»
Palanca de conducir bombas.	14	»
Plato de madera para pedreros.	6	»
Palanqueta de hierro de á 36.	35	»
Idem de á 24.	24	»
Idem de á 18.	18	»
Idem de á 16.	17	»

	Rs.	Mrs.
Palanqueta de á 12	13	»
Pollada de á 14	176	»
Idem de á 12	152	»
Idem de á 10	84	»
Pala de madera para laboratorio	10	»
Prolonga de nuevo modelo	149	»
Parrilla para bala roja	330	»
Pico de dos puntas para gastador	50	»
Idem de una	36	»
Idem de hoja de salvia	42	»
Pison de madera enmangado	10	»
Parigüela de trabajo	56	»
Pasa-tacos de hierro para todos calibres (término medio)	22	»
Porta-mosqueton de baqueta	9	»
Piedra de chispa	»	2
Rastras para trasportar piezas (término medio) para diferentes calibres	635	»
Rodete herrado	106	»
Rascador enastado de á 36 y 24	84	»
Idem de á 18 y 16	74	»
Idem de á 12 y 8	58	»
Idem de á 4	46	»
Idem de á 2	34	»
Racimo de metralla de á 24	38	»
Idem de á 16	28	»
Idem de á 12	24	»
Idem de á 8	20	»
Idem de á 4	14	»
Idem de á 2	6	»
Idem de obus de á 9	46	»
Idem de á 7	36	»
Recalcador de madera	2	17
Rascador ó racero para bala roja	26	»
Saca-zoquetes enastado	42	»
Saca-trapos de á 36 enastado	54	»
Idem de á 2	22	»
Sonda para reconocer piezas	32	»
Saquete de lanilla de á 36	8	»
Idem de á 24	6	17
Idem de á 18 y 16 y obus de á 9	5	»
Idem de á 12	4	12
Idem de á 8	3	24
Idem de á 4 y obus de á 7	3	»
Idem de á 2	2	»
Idem de lienzo de á 36	6	»

	Rs.	Mrs.
Saquete de á 24.	4	12
Idem de á 18 y 16 y obus de á 9.	3	14
Idem de á 12.	2	28
Idem de á 8.	2	12
Idem de á 4 y obus de á 7.	2	»
Idem de á 2.	1	8
Idem de papel de á 36.	4	»
Idem de á 24, 18 y 16.	3	17
Idem de á 12.	2	»
Idem de á 8.	1	17
Idem de á 4, de á 2 y obus de á 7.	1	»
Idem de obus de á 9.	3	»
Saca-espoletas grande de hierro.	600	»
Idem pequeño.	250	»
Silla de montar á la española completa.	266	»
Idem á la inglesa.	298	»
Tapabocas de madera de á 36.	20	»
Idem de cuero de á 12.	40	»
Idem de á 8.	36	»
Idem de á 4.	30	»
Idem de madera para obus de á 9.	30	»
Idem para el de á 7.	20	»
Tamices de laboratorio de mistos, el juego de 4 piezas.	70	»
Idem de 3 piezas.	54	»
Idem de 2 piezas.	35	»
Tirantes de maniobra.	12	»
Tenaza curva ó grampon para bala roja.	60	»
Turquesa de bronce (nuevo modelo).	350	»
Idem para balas de 2 y 4 onzas.	300	»
Tenazas para sacar las balas de las turquesas.	8	»
Idem de tijera para cortar los bebederos.	20	»

Nota. *Los precios espresados son al pie de fábrica.*

2.° AL ARTÍCULO PUNTERÍAS.

Modo de hallar con exactitud la línea de mira.

El graduador inventado por el capitan del Cuerpo *D. Ramon de Salas*, añade á su mucha utilidad el ser de tan poco coste que se puede decir que no aumenta sensiblemente el del total de las piezas. De aquí se sigue que no sería gravoso poner dos á cada una, lo que proporcionaria la ventaja de poder hacer fuego tan certero teniendo esplanada la batería como no teniéndola.

Suponiendo de nivel el eje de los cañones y obuses, si se coloca en la parte de atrás del cascabel otro graduador, que se podria llamar nivelador, se sabrá por él con exactitud el desnivel del eje de los muñones; y marcando en la faja alta una graduacion semejante á la del nivelador á derecha é izquierda del punto que se hallase ser el verdadero superior, estando de nivel el eje de los muñones, se conocerán las variaciones de dicho punto superior que han de ser del mismo número de grados que marque el péndulo del nivelador. Con una graduacion en lo mas alto del brocal semejante á la de la faja de la culata, se tendrá igualmente el punto de él que pasa á ser superior si está inclinada la pieza, y por consiguiente la verdadera línea de mira. Esto proporciona ademas la ventaja de no necesitarse esplanadas, á lo menos en los terrenos de alguna firmeza, pues como queda dicho, por medio del nivelador y de las graduaciones de la faja alta de la culata y del brocal, se conocerá siempre cuáles son los puntos que accidentalmente pasan á ser superiores, que es lo que se necesita para la buena direccion de las piezas.

En los morteros se conocerá el desnivel del eje de los muñones aplicando un cuadrante, ó un sector de círculo, al graduador cuando la inclinacion sea hácia su lado, y cuando sea hácia el opuesto será necesario ademas cualquier péndulo suelto si no se puede hacer uso del mismo del graduador. Los grados que el péndulo señale en el cuadrante serán los que habrá variado el punto que es superior cuando el eje de los muñones está de nivel, y por consiguiente se sabrá cuál es el que pasó á ser superior en la nueva posicion de la pieza. La graduacion se podria colocar en la inmediacion del fogon y en la faja del brocal; y tanto en esta como en la de los cañones y obuses convendria abrirlas en la cara de atrás para evitar que se gasten ó desfiguren con los golpes que lleven las piezas en las maniobras de fuerza.

El que apunta puede percibir la graduacion del brocal, y en ella el punto que pasa á ser superior, si la pieza está inclinada, en los morteros y obuses que son las piezas que ofrecen mas dificultad para darles direccion. En los cañones por su mayor longitud no se distinguirán desde la culata las divisiones del brocal, pero se podria remediar haciendo antes de apuntar alguna señal notable en el punto que le corresponda ser superior, y en todo caso se tiene seguro el de la faja alta, que es una ventaja aunque sea para buscar el del brocal á ojo como se ha hecho hasta aquí.

El adjunto plano representa la culata de un cañon con su graduador y el nivelador colocado como llevo dicho. Coruña 6 de Mayo de 1831.=José Rodriguez Solís.

Véase la última lámina en que está el Graduador. El corte lateral del cascabel es el que yo propuse, y el posterior es el del Capitan Solis, asi como la graduacion de la faja alta. Por la esplicacion de este apéndice, y por lo que digo en el artículo Punterías *se vendrá en perfecto conocimiento de la idea.*



C.D. plano vertical

A.B. eje de la pieza   m.n. perpendicular al eje.

3.° AL ARTÍCULO SUELDOS.

Los que disfrutan las clases de CUENTA *y* RAZON *de Artillería.*

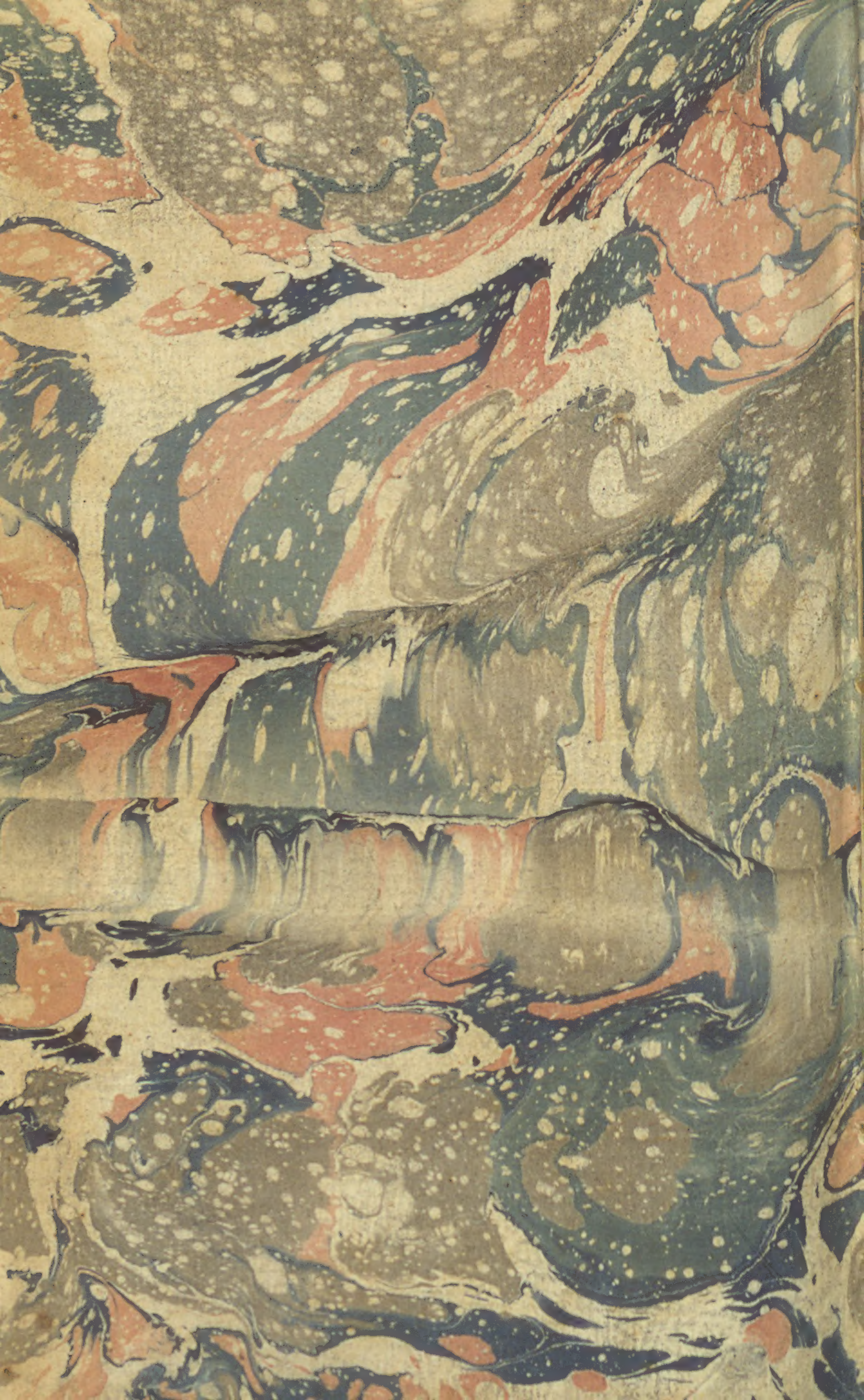
	Sueldo anual integro.	*Sueldo mensual liquido.*
Comisario Ordenador Ministro principal del ramo.	36000	2700
Comisario de Guerra y de Departamento.	18000	1350
Comisario de Artillería.	14400	1080
Oficiales primeros de las cinco Maestranzas de Departamento y de la fundicion de Sevilla y plazas de Madrid y Ceuta. . .	9600	720
Los demas Oficiales primeros.	7200	564
Oficiales segundos pagadores.	6000	470
Los demas Oficiales segundos.	5400	423
Oficiales terceros.	3650	$304\frac{1}{6}$

Los *Meritorios* despues de servir tres años sin sueldo gozan una gratificacion anual de 1500 reales.

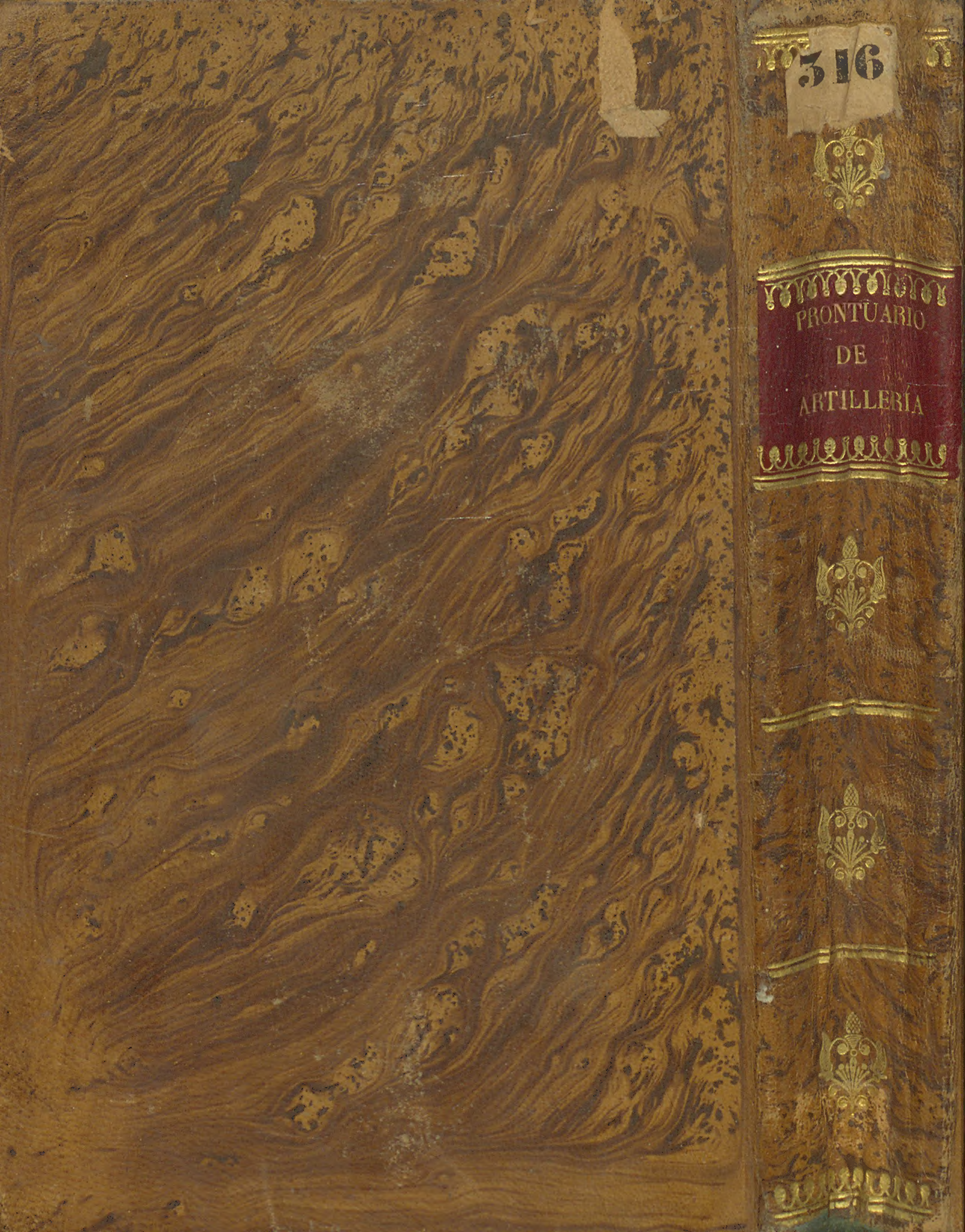
El descuento de estos Oficiales es de 10 por $\frac{0}{0}$ desde Comisario de Artillería inclusive arriba, y de 6 por $\frac{0}{0}$ en los Oficiales primeros y segundos. Los Oficiales terceros ni los *Meritorios* no sufren descuento.

ERRATAS ADVERTIDAS.

PAGINA.	LINEA.	DICE.	DEBE DECIR.
18	24	paralelamente.	*perpendicularmente.*
19	13	metodido.	*metódico.*
24	38 *y* 41	disparador.	*fiador.*
36	*última*	1825.	1815.
37	25	hoja de tres.	*hoja tres.*
40	12 *y* 13		*deben suprimirse.*
77	33	una.	*uno.*
102	41	Tolard.	*Folard.*
126	42	en tres.	*en dos.*
155	23	pezones.	*pezoneras.*
160	2	soldaduras.	*soldadura.*
212	15	diagonal.	*inclinado.*
278	26	29289.	39289.
296	28	con.	*retener con.*
idem.	*penúltima*	diera.	*dicta.*
366	26	pican.	*pisan.*
402	29	14,015.	14 *ó* 15.






316
PRONTUARIO
DE
ARTILLERÍA


colorchecker CLASSIC
calibrite
mm